SÉRIE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

MULHERES NAS ENGENHARIAS

PRODUÇÃO CIENTÍFICA E AÇÕES TRANSVERSAIS

Mulheres nas Engenharias

Cristine Machado Schwanke
Juliana Young
(ORGANIZADORAS)

Ano 2022

SÉRIE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

MULHERES NAS ENGENHARIAS

Mulheres
NAS ENGENHARIAS

PRODUÇÃO CIENTÍFICA E AÇÕES TRANSVERSAIS

Cristine Machado Schwanke
Juliana Young
(ORGANIZADORAS)

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Bruno Oliveira
Camila Alves de Cremo
Luiza Alves Batista
Natália Sandrini de Azevedo
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS

Mulheres nas engenharias: produção científica e ações transversais

Diagramação:	Natália Sandrini de Azevedo
Correção:	Maiara Ferreira
Indexação:	Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão:	Os autores
Organizadoras:	Cristine Machado Schwanke Juliana Young

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M956 Mulheres nas engenharias: produção científica e ações transversais / Organizadoras Cristine Machado Schwanke, Juliana Young. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0707-2
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.072221811

1. Engenharia. 2. Mulheres. I. Schwanke, Cristine Machado (Organizadora). II. Young, Juliana (Organizadora). III. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que a Atena Editora e as autoras dos trabalhos aqui expostos apresentam o e-book “Mulheres nas Engenharias: Produção Científica e Ações Transversais” e seus 13 capítulos que tratam de pesquisas científicas inovadoras, extensão e ensino na área do conhecimento de engenharias, no contexto da igualdade de gênero, sustentabilidade, meio ambiente e bioenergia.

Neste e-book há predominância de trabalhos voltados para o ambiente estudantil que alia o engajamento de jovens do gênero feminino nas pesquisas científicas, bem como o fortalecimento da produção científica acadêmica.

A princípio, tem-se o estudo de Schwanke e Young a respeito da importância de fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de engenharias, despertando o interesse vocacional de estudantes do gênero feminino da Educação Básica por estas profissões e estimular graduandas do Ensino Superior a permanecer nestes cursos, a partir do projeto REDE #EUMENINAEUMULHERNASENGENHARIAS.

A formação de professores recebe destaque com o estudo de Schwanke e Young. A educação ambiental de Young *et al.* é abordada como instrumento pedagógico em formato virtual para aprendizado e conscientização. Enquanto, a geração de energia limpa é conduzida no material educativo preparado para o ambiente virtual de Castrillon *et al.* ao utilizarem diferentes ferramentas digitais para abordar os temas de energias renováveis e aproveitamento de resíduos. Ainda sobre o tema formação de professores tem-se o relato de Costa *et al.* ao avaliarem a percepção destas sobre as ações formadoras desenvolvidas durante o “Curso de Formação Projeto Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica”.

As apresentações em eventos científicos ganharam um novo formato virtual com Madeira *et al.* ao construírem modelos de vídeos e infográficos para representação visual de informação de dados.

Silva *et al.* abordam o uso de oficinas temáticas como ferramentas da práxis pedagógica. Madeira *et al.* produziram um modelo didático de mini aquecedor solar mostrando de forma didática opções para armazenar energia limpa e renovável com baixo custo financeiro. Urdangarin *et al.* trazem a construção de biodigestores, produção de biogás e uso do resíduo como biofertilizante como estratégia sustentável. Fomentar a geração de renda e sustentabilidade é o objetivo de Pereira *et al.* e de Navarrete *et al.* com o aproveitamento de óleo residual de cozinha para produzir sabão sólido (artesanal) e líquido; e, produção de velas ecológicas, respectivamente. Ainda neste tema sustentabilidade o

estudo de Silveira *et al.* discute a eficiência energética residencial. Por último, Costa *et al.* relata sobre ações transformadoras sustentáveis nas Escolas.

Aprecie os trabalhos!
Cristine Machado Schwanke

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

MULHERES EM AÇÕES TRANSVERSAIS

Data de aceite: 18/10/2022

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de EnergiaBagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de GeociênciasCaçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

RESUMO: As Engenharias são o foco do desenvolvimento desse projeto, enquanto o objeto é o rompimento das barreiras sociais e culturais impostas historicamente ao gênero feminino com objetivos claros de fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de engenharias despertando o interesse vocacional de estudantes do gênero feminino da Educação Básica por estas profissões e estimular as graduandas do Ensino Superior à permanecer nestes cursos, a partir da criação da REDE #MULHERESNASENGENHARIAS. Abordou-se ainda através de diversas ações de extensão, as questões de gênero e temas ambientais relacionados à sustentabilidade e às energias alternativas. Ao final das ações, despertou-se nas participantes afinidades com a vida acadêmica, aproximando-as das engenharias de maneira que elas se sentiram motivadas e motivaram suas/seus colegas a ingressarem no ensino superior, principalmente nas engenharias e as graduandas a permanecerem nestes cursos. Finalmente, esse trabalho relata o desenvolvimento do projeto contemplado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) intitulado "REDE #EUMENINAEUMULHERNAEDUCAÇÃO: RUMO A PRÁXIS NA ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO", cujo objetivo foi incentivar as mulheres a ingressarem nos cursos de exatas, especialmente nas engenharias.

PALAVRAS-CHAVE: Igualdade de gênero, mulheres, engenharias.

ABSTRACT: In this scenario, the focus of the development of the project is engineering, while the object is the breaking down of social and cultural barriers historically imposed on the female gender with clear objectives to encourage the participation and training of girls and women for careers in engineering, arousing the vocational interest of female students of basic education for these professions and stimulate graduates of higher education to remain in these courses, from the creation of the #WOMEN IN ENGINEERING NETWORK. Gender issues and environmental themes related to sustainability and alternative energies were also approached through several extension actions. At the end of the actions, affinity with academic life was awakened in the participants, bringing them closer to engineering in such a way that they felt motivated and encouraged their colleagues to enter higher education, especially in engineering, and the female students to remain in these

courses. Finally, this paper reports the development of the project contemplated in National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) entitled “NETWORK #MEGIRLMEWOMAN INEDUCATION: TOWARDS PRAXIS IN ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION”, whose goal was to encourage women to enter the exact courses,especially in engineering.
KEYWORDS: Gender equality, women, engineering.

1 I INTRODUÇÃO

O acesso à Educação é direito fundamental para o desenvolvimento da cidadania e construção de um país democrático. No Brasil, apenas 17,4% da população acima de 25 anos possui ensino superior completo (IBGE, 2019). Segundo o Portal do Ministério da Educação (MEC) a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) mostra expansão na taxa de atendimento em instituições públicas de educação superior, sendo que “em 2009, elas concentravam 23,3% das matrículas em cursos superiores; em 2011, o número subiu para 26,8%.” De acordo com o Censo da Educação Superior 2017, no período entre 2007 e 2017, a matrícula na educação superior aumentou 56,4% e o número de concluintes na rede pública aumentou 2,0%; enquanto na rede privada a variação positiva foi um pouco maior, 2,8% (MEC, 2017). Quanto a esse aumento do acesso ao ensino superior, o MEC atribui à adoção de políticas de expansão e interiorização das universidades federais. Em relação ao gênero, atualmente existe um maior percentual de mulheres com formação superi or em relação aos homens, 33,9% e 27,7%, respectivamente (IBGE, 2016). Embora o maior número de ingressantes sejam mulheres, estas normalmente optam por áreas diversas daquelas das engenharias e áreas correlatas. Os cursos ligados às ciências exatas, entre os quais as engenharias, têm historicamente a maioria de suas vagas preenchidas pelo gênero masculino, no entanto, a participação feminina no mercado da engenharia vem aumentando, sendo que em 2003, representavam 16,8% do total dos empregados; em 2009, eram 18,7%; e em 2013, 20,8% (DIEESE, 2015).

Nos últimos anos, foi possível constatar que as taxas referentes à educação superior se mantiveram inalteradas, por mais que algumas metas traçadas para os últimos 10 anos estejam sendo realizadas e alcançadas. Segundo o Censo de Educação Superior 2017 (BRASIL, 2018) as matrículas da educação superior continuam subindo atingindo 8,3 milhões em cursos de graduação e sequencial, sendo que o maior número de ingressantes são mulheres, porém não em cursos de engenharias e áreas afins. Estimativas apontam, porém, que a taxa de evasão se mantém em um patamar elevado e os cursos de exatas muito concorrido, quando se trata de Instituições de Ensino Superior (IES) públicas ou privadas mais tradicionais e/ou de qualidade reconhecida.

Além disso, há um percentual relativamente baixo de mulheres que escolhem e atuam na carreira de engenharia, pode-se destacar algumas causas que contribuem para o baixo percentual de mulheres matriculadas nesses cursos, como a visão estereotipada de que o curso de engenharia é voltado predominantemente para homens; ao mesmo tempo, o ensino fundamental brasileiro ocupa a penúltima posição no ranking da OCDE (2017). Resultados da Prova Brasil, realizada pelo MEC, mostram que quase 80% dos estudantes não sabem o esperado em Língua Portuguesa ao final do Ensino Médio e 90% não têm o domínio necessário em Matemática. Escolas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio empregam metodologias tradicionais de ensino.

Por essas razões, a proposta desse Projeto foi imprimir maior sentido, dinamismo e autonomia ao processo de aprendizagem em Engenharia, por meio do engajamento das alunas em atividades práticas, preferencialmente desde os primeiros anos do curso. O aprendizado baseado em metodologias ativas, solução de problemas concretos, atividades que exijam conhecimentos interdisciplinares para melhoria do ensino e combate à evasão.

Dentro desta perspectiva, foram estimuladas atividades de interação com a sociedade, por meio da extensão, para desenvolver atividades e projetos de interesse comum. Assim, um conjunto de ações através da metodologia por projetos foram desenvolvidas nos espaços da Universidade, das Escolas públicas de Educação Básica, junto às professoras das áreas de ciências exatas e alunas a partir do 6º. Ano do Ensino fundamental e do Ensino Médio, a fim de estimular uma mudança no contexto educacional dos municípios de Bagé e Caçapava do Sul, estreitando as relações desses agentes nas dimensões de ensino, pesquisa e extensão com inovação.

Da mesma forma, oportunizou-se a realização de visitas técnicas, eventos conjuntos de trocas de experiências, além de maior adoção de tecnologias digitais. Em síntese, o foco do desenvolvimento do projeto foram as Engenharias, enquanto o objeto foi o rompimento das barreiras sociais e culturais impostas historicamente ao gênero feminino com objetivos de fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação despertando o interesse vocacional de estudantes do gênero feminino da Educação Básica e do Ensino Superior por estas profissões e para a pesquisa científica e tecnológica, a partir da criação da REDE #MULHERESNASENGENHARIAS.

2 | PROBLEMA ABORDADO

É sabido que o número de Engenheiros por habitante no país é considerado baixo e este problema pode ser atribuído a baixa procura por cursos de Engenharia, aos índices

elevados de retenção e evasão de estudantes de Engenharia e a elevada porcentagem de Engenheiros que atuam em outras áreas. Além disso, números relativamente baixos de mulheres seguem a carreira de Engenharia, principalmente nas áreas de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e correlatas. Devido a estes problemas apontados, o Projeto buscou fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação despertando o interesse vocacional de alunas da Educação Básica e do Ensino Superior por estas profissões e para a pesquisa cientifica e tecnológica; e romper com as barreiras sociais e culturais impostas ao gênero feminino, contribuindo para a eliminação de estereótipos de gênero, a partir da promoção de ações pontuais, locais e regionais.

A implementação de políticas públicas tem sido foco de grandes discussões tanto no meio acadêmico quanto na administração Pública de todas as esferas, embora ainda não se possa dizer que haja consenso sobre esse processo. Neste contexto, o Projeto "REDE #EUMENINAEUMELHER NAEDUCAÇÃO: RUMO A PRÁXIS NA ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO" contribuiu com o cumprimento do papel da Universidade com um dos atores de desenvolvimento regional e transformador da realidade. Para tanto, o projeto serviu como mediador na esfera do poder público, permeando nas políticas públicas (meio ambiente, educação, desenvolvimento sustentável, fontes renováveis, igualdade de gênero, etc.), através dos temas "Mulheres nas Engenharias" e "Energia e Meio Ambiente" abordando as energias renováveis, eficiência energética, tecnologias de biogás e biodiesel, aproveitamento resíduos, recursos hídricos e educação ambiental dentro das temáticas de Sustentabilidade, Ciência, Tecnologia e Inovação, Desenvolvimento Rural e Urbano, trabalhando em prol da superação das desigualdades educacionais e de gênero com ênfase na promoção da cidadania, melhoria da qualidade da educação, despertando interesse e vocações de meninas e mulheres nas carreiras de engenharias, valorização das profissionais da educação, da popularização da ciência e tecnologia, articulação do ensino, pesquisa e extensão integrando conhecimento, comunidade interna e externa para inclusão social com inovação.

3 | METODOLOGIA

O Projeto abordou uma dinâmica intersetorial usada como estratégia de inovação social (CAVALCANTI et al., 2012), atividades de formação continuada, capacitações, cursos de educação à distância, oficinas temáticas, práticas de laboratório, construção de material pedagógico, material educativo (folhetos, cartilhas, revistas entre outros), apoio no desenvolvimento dos projetos de desenvolvimento social, sustentáveis e de inclusão social. E, popularização da ciência e da tecnologia; disseminação e divulgação do conhecimento

através de organização e participação em eventos, assim como publicação de trabalhos científicos em eventos, capítulos de livros, e-book, livro impresso e revista internacional.

Assim, a metodologia empregada para o desenvolvimento das ações foi **por Projetos**. A atuação das ações foi nas dependências do campus Bagé e Caçapava do Sul, nos espaços físicos das entidades participantes, no ambiente virtual Moodle, Google Meet e Plataforma SYMPLA.

Etapas de Execução

I. **Início do Projeto**: reunião com a equipe executora, reunião com as Escolas de Educação Básica participantes, formação do Núcleo de Discussão, Planejamento das ações;

II. **Cronograma das Ações**: Planejamento das ações durante o Projeto;

III. **Implantação do Projeto**: Instalação das ações em cada Escola (professoras e alunas do 6º ano em diante do Ensino Fundamental e Médio) participantes apresentou-se a metodologia por Projetos, demonstrando o funcionamento de cada Projeto a ser implementado). Escolas participantes:

- EMEF João Thiago do Patrocínio;
- EMEF Nossa Senhora das Graças;
- EEEM Dr. Luiz Mércio Teixeira;
- EMEF Patrício Dias Ferreira;
- EMEF Peri Coronel;
- EMEF Téo Vaz Obino.

IV. **Implementação do Projeto**: Execução das ações segundo o Cronograma do Projeto;

V. **Finalização**: Análise de Resultados e Discussões.

4 | DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES

As ações foram realizadas sob coordenação e orientação da Profa. Dra. Cristine Schwanke e Dra. Juliana Young em cada etapa do planejamento, organização e execução. Para tanto, foram realizadas reuniões semanais com todas as bolsistas do projeto, de março/2021 a junho/2022. Cabe destacar que as orientadoras participaram diretamente e ativamente nas execuções de cada ação.

As ações podem ser visualizadas nas redes sociais do Grupo Bio&energia (Grupo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Energia e Meio Ambiente), sendo estas:

- Facebook: https://www.facebook.com/bioeenergiaunipampa
- Instagran: https://www.instagram.com/bioeenergia/
- Youtube: Bio&Energia Tecnologia

A seguir são apresentadas as ações realizadas durante a execução do projeto nos anos 2021 e 2022, ressalta-se que o E-book Mulheres nas Engenharias: Ações Transversais é de todo trabalho realizado pela equipe Bio&Energia e as bolsistas professoras, graduandas e alunas a partir do 6º. do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, contudo ainda teremos mais ações a serem finalizadas em 2022.

ACÃO 1 - Projeto Curso de Formação: Mulheres nas Engenharias

Foram realizadas duas edições do curso de formação continuada "Curso de Formação Projeto Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica", de acordo com os temas "Mulheres nas Engenharias" e "Energia e Meio Ambiente" abordando as energias renováveis, tecnologias de biogás e biodiesel, sustentabilidade, aproveitamento de resíduos, recursos hídricos, educação ambiental, eficiência energética e matemática.

A 1ª. edição foi realizada em 2021, no ambiente virtual Moodle e as oficinas foram realizadas de forma síncrona através do Google Meet, onde as participantes tiveram o contato com o uso de tecnologias digitais, devido a estarmos em tempo de pandemia do Covid-19, naquele ano; enquanto, a 2ª. edição foi em 2022, sendo realizada no ambiente virtual Moodle e presencial, possibilitando um contato pelas participantes da prática de forma presencial. Ambos as edições tiveram carga-horária de 44h. O Curso completo teve 5 módulos, e apresentações de oficinas.

Por fim, salienta-se que após a formação realizada obteve-se como produto "Oficinas" realizadas pelas participantes que foram apresentadas em eventos de forma oral e escrita (trabalhos técnicos), como também estas ministraram em suas Escolas de origem e em outras, disseminando o conhecimento apreendido e popularizando a ciência e a tecnologia.

ACÃO 2 - Projeto Eventos

Os eventos foram organizados e realizados pela equipe executora em conjunto com as bolsistas envolvidas. Cabe ressaltar que os eventos tiveram como palestrantes e convidados, 90% mulheres, a fim de evidenciar o empoderamento feminino nas produções científicas e tecnológicas, como também proporcionar um ambiente de debate democrático sobre questões relacionadas ao(s) feminismo(s) e perspectivas adotadas pelas múltiplas abordagens feministas contemporâneas. Além das temáticas sustentabilidade, meio

ambiente e energia alternativas para o desenvolvimento sustentável.

O evento **Semana do Meio Ambiente: Restauração de Ecossistemas da Região da Campanha** foi uma ação em consonância com a ONU que instaurou a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas (2021 -2030) que é um apelo para a proteção e revitalização dos ecossistemas em todo o mundo, para o benefício das pessoas e da natureza. Ela visa deter a degradação dos ecossistemas e restaurá-los para atingir objetivos globais. Somente com ecossistemas saudáveis podemos melhorar a subsistência das pessoas, combater as mudanças climáticas e deter o colapso da biodiversidade. Esse teve temas da atualidade sob a forma de rodas de conversas, palestras, exposição e oficinas; com diversas atividades e colaboradores. Cabe destacar, a **Exposição Mulheres em Destaque**, sendo realizado uma exposição de algumas das mulheres que se destacaram ao longo da história. Esta exposição vai ao encontro do objetivo da Women's Engineering Society (WES) do Reino Unido, que criou o Dia Internacional das Mulheres na Engenharia, comemorado anualmente em 23 de junho, sendo este fortalecer o espaço que as engenheiras vêm ganhando na profissão, antes majoritariamente ocupada por homens.

A **Semana da Ciência, Tecnologia e Inovação na Região da Campanha: Mulheres em Ações Transversais, Desenvolvimento Equitativo e Sustentável** fez alusão ao tema da 18ª SNCT que foi "A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta". Desta forma, contribuindo com a transversalidade da ciência e da tecnologia que evoca a concepção de ciência socialmente construída e realizada com a participação de múltiplos atores, trazendo a inovação para a base de concepção dos meios de superação dos grandes desafios globais, nacionais e regionais; e, considerando os avanços científicos e tecnológicos das diversas áreas do conhecimento para integrá-los e otimizá-los em benefício da humanidade, o evento realizado convergiu interesses e esforços para encontrar soluções. As soluções encontradas através do compartilhamento de experiências apresentadas durante o evento na forma de palestras e oficinas foram disponibilizadas a todas as pessoas, contribuindo para reduzir desigualdades sociais nos seus diversos níveis. Portanto, o evento contribuiu para divulgação do conhecimento e popularização da ciência, tecnologia e inovação, como geração de conteú do científico.

A **Semana do Meio Ambiente - Uma Só Terra: Ações Ambientais Coletivas** faz referência ao tema do Dia Mundial do Meio Ambiente 2022, a campanha #UmaSóTerra, o qual convoca para uma ação coletiva e transformadora, em escala global, para proteger e restaurar nosso planeta. Para tanto, foi realizado um Ciclo de Palestras com diversos colaboradores até mesmo de outros países o que enriqueceu ainda mais a pluralidade do conhecimento e ações coletivas nas Escolas participantes do projeto do município de Bagé.

Salienta-se que os eventos supracitados foram realizados de forma virtual,

inicialmente devido a pandemia e como consequência da instauração mundial dos ambientes virtuais, serviços de comunicação por vídeo os "*meetings*", ampliação e crescimento do uso de redes sociais, da mesma forma que devido ao alcance que proporciona esta forma de comunicação. Portanto, os eventos foram transmitidos AO VIVO pelas próprias coordenadoras e bolsistas de suas residências (pelo momento que o Brasil e o mundo se encontravam com questões de distanciamento e diversas entidades com seus espaços físicos fechados) por Facebook e canal do Youtube, demonstrando a superação de barreiras e empoderamento de todas as envolvidas no projeto frente ao desafio virtual e suas mais diversas plataformas e ferramentas.

A ação **Sustentabilidade: Mulheres em Ações Transversais** foi desenvolvida de forma presencial com os devidos cuidados de prevenção e segurança nas Escolas participantes do município de Bagé e Caçapava do Sul, onde a coordenadora apresentou o projeto Mulheres nas Engenharias, #Biorecicle e Kit prevenção COVID-19 e, entregou a comunidade escolar os kits de prevenção ao coronavírus produzidos durante o desenvolvimento do projeto COVID-19; enquanto, as professoras e alunas do projeto ministraram suas oficinas, como também relatos sobre suas participações no projeto.

Além disso, as professoras e alunas da Educação Básica, bolsistas do projeto participaram da **3ª. Feira Binacional de Tecnologia – FEBITEC** Brasil/Uruguai, que é uma feira de apresentação de trabalhos de alunos de instituições públicas e privadas, com o objetivo de estimular a troca de conhecimentos nos diferentes níveis e áreas de ensino dentro das áreas do conhecimento reconhecidas pelo Ministério da Educação do Brasil: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias. Neste evento vários trabalhos científicos foram premiados, o que trouxe uma satisfação para o grupo pelo bom trabalho realizado em conjunto. Enquanto, as bolsistas graduandas participaram do **13º. Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE/UNIPAMPA 2021** que teve como tema "Ciência, tecnologia e inovação para um planeta + humano", o 13º SIEPE buscou debater a contribuição da ciência para o bem-estar da população com responsabilidade e sustentabilidade. Ainda, participou -se com trabalho na **Semana de Inovação 2021/ENAP** o evento visou fomentar a discussão de ideias, a troca de experiências e uma mentalidade mais disruptiva na Administração Pública. Além disso, favorece e dissemina a cultura da inovação entre os agentes públicos e apresenta tendências e possibilidades para a transformação das organizações.

Por último, as **Visita Técnica: Experiências práticas**, realizada no Laboratório de Sistemas de Fluidos e Bioenergia do campus Bagé/UNIPAMPA e nas dependências do campus Caçapava do Sul/UNIPAMPA em diversos laboratórios, como Laboratório de

Geociências, Laboratório de Química Geral e Inorgânica, Laboratório de Lavra, Planejamento e Tratamento de Minérios (LATRAM) sendo estimulado e despertado o interesse das alunas da Educação Básica para as carreiras de engenharias e exatas. Nesta oportunidade, as alunas e professoras bolsistas do projeto, juntamente com as orientadoras apresentaram oficinas e relatos realizados na EMEF Patrício Dias Ferreira de Caçapava do Sul, mais uma vez disseminando o conhecimento apreendido e popularizando a ciência e tecnologia.

ACÃO 3 - Projeto Aproximando “saberes” e “fazeres”

a. **Construção de material pedagógico, material educativo e produção científica** (artigos e apresentações oral e escrita) – Foram confeccionados ao longo de 2021 e 2022, diversos conteúdos de comunicação digital, vídeos, apresentações em powerpoint, apresentações em CANVA, conteúdos para Facebook, Instagran, Youtube, infográficos, jogos interativos, banners, folhetos, cartilhas e revistas para escolas públicas, comunidade interna e externa dentro dos temas “Mulheres nas Engenharias”, “Energia e Meio Ambiente” e “Prevenção ao COVID-19”. Estes foram realizados em atividades conjuntas com as entidades participantes (Escolas de Educação Básica - professoras e alunas), graduandas das engenharias e orientadoras/coordenadoras do projeto, sempre dentro das temáticas em prol da superação das desigualdades educacionais e de gênero com ênfase na promoção da cidadania, melhoria da qualidade da educação, despertando interesse e vocações de meninas e mulheres para as carreiras de engenharias, valorização das profissionais da educação, da popularização da ciência e tecnologia, articulação do ensino, pesquisa e extensão integrando conhecimento, comunidade interna e externa para inclusão social com inovação. Cabe destacar aqui que o *logotipo* do Projeto “Mulheres nas Engenharias” foi escolhido através de uma votação online pelo Instagram, onde cinco logos foram elaborados por todo o grupo envolvido no projeto e publicado para votação.

b. **Criação da REDE #MULHERESNASENGENHARIAS** – Foram utilizadas as redes de comunicação do Grupo Bio&Energia para publicação e disseminação das informações do projeto como site e redes sociais Facebook, Instragran, Youtube (canal), WhatsApp (grupo Bio&Energia), WhatsApp (Grupo Mulheres na Engenharia) e WhataApp (Dúvidas Alunas), criando uma REDE de informação e motivação ao gênero feminino a fazer história, a se empoderar através da educação, assim usando as tecnologias digitais e mídias sociais para atingir o máximo de público possível, abrangendo de forma regional e nacional.

ACÃO 4 - Projeto piloto: tecnologias

a. **Bioreator para Bioenergia** - Este teve a exposição da produção de biogás e biodiesel para as alunas a partir do 6º ano do ensino fundamental e médio. Demonstrando a prática dessas tecnologias e seu uso.

b. **Máquinas de Fluxo** – Demonstrações de práticas em módulos didáticos de Máquinas Motoras: Turbina Francis e Turbina Pelton; e, Máquinas Geradoras, bombas centrífugas. Onde as alunas a partir do 6º ano do ensino fundamental emédio puderam observar através da prática o dia a dia de graduandas de um curso de engenharia em aula de laboratório e o funcionamento de uma Usina Hidrelétrica e aplicação de sistemas elevatórios.

ACÃO 5 - Projeto Oficinas

a. **Produção de Biogás** – Construção de modelos didáticos de biodigestores para compreender o processo de biodigestão anaeróbica, produção de biogás e bio-fertilizantes.

b. **Eficiência Energética e a Matemática** – Neste foram abordados conceitos da matemática por meio de recursos didáticos e de eficiência energética, demonstrando as possibilidades da matemática auxiliar na preservação dos recursos naturais, como a conscientização no consumo de água e de energia elétrica, que ocasiona um aumento considerável nos valores das contas de água e luz.

c. **Aproveitamento de Resíduos e Sustentabilidade** - Aproveitamento de óleo residual de cozinha. Foram realizadas duas oficinas com essa temática.

(c.1) Produção de sabão artesanal e sabonete líquido - Consistiu em comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas, contribuir através do conhecimento para a prevenção ao Covid 19 em tempos de pandemia sendoprimordial a limpeza das mãos e produção de sabão ecológico a partir do reaproveitamento de óleo residual.

(c.2) Produção de velas ecológicas - Esta visou a sensibilização em relação ao descarte correto do óleo residual de cozinha e despertar para a reciclagem epossibilidade de geração de renda.

AÇÃO 6 - Projeto Sustentabilidade: #BIORECICLE

#BIORECICLE: Coleta Seletiva de Óleo Residual de Fritura – Boas Práticas de Sustentabilidade Socioambientais, este projeto estabeleceu pontos de coleta de óleo saturado junto algumas escolas participantes sendo as professoras e alunas as facilitadoras de uma campanha de conscientização da comunidade escolar e em seus bairros.

Este projeto trabalhou a conscientização da comunidade quanto à problemática do descarte incorreto do óleo de cocção e apresentação de uma alternativa de uso para esse resíduo (geração de biocombustível). Entretanto, como estávamos em plena pandemia, o óleo recolhido, foi direcionado para o projeto **Kit prevenção COVID-19**, onde as bolsistas de graduação já estavam envolvidas desde 2020. Então, em 2021 incluiu-se as bolsistas das Escolas (professoras e alunas). Assim, três vezes por semana, professoras e alunas, presencialmente, se dirigiam ao Laboratório de Sistemas de Fluidos e Bioenergia (campus Bagé/UNIPAMPA) com a coordenadora dos projetos Profa. Cristine Schwanke para desenvolverem as etapas do kit prevenção. Por medidas de prevenção e segurança, permaneciam no laboratório com todas as medidas de segurança necessárias, uma professora, três alunas e a professora orientadora, logo cada dia era uma equipe de uma Escola diferente.

Projeto kit prevenção COVID-19: visou contribuir com às demandas existentes de prevenção e com a atual situação em que nos encontramos de pandemia; e, como IES estamos realizando e pensando as mais diversas ações de ensino, pesquisa e extensão com foco no enfretamento ao coronavírus; essa foi mais uma ação pensada para o combate, porém com o foco não só durante o isolamento social, mas pós quando estivermos enfrentando de perto o vírus em nossos ambientes de trabalho; principalmente, os professores e alunos das escolas de Educação Básica e a comunidade de baixa renda (em situação de vulnerabilidade social), o qual sabemos que os recursos para alimentação já são precários, agora com a aceleração da crise, estão mais precários ainda; assim, não podem adquirir produtos de higiene, limpeza e segurança para o combate ao COVID-19. Com isso, produziu -se sabonete líquido, álcool gel, máscaras e cartilha educacional para distribuição nas Escolas de Educação Básica (famílias de alunos em situação de vulnerabilidade social) participantes do projeto. O kit prevenção continha duas máscaras, material para confeccionar uma máscara (tecido, linha, agulha e instrução de montagem), 500mL de sabonete líquido, 500mL de álcool gel 70% e uma cartilha com orientações de prevenção ao COVID-19. As etapas de montagem envolveram estudo do processo de “saponificação” e “geleificação” práticas e uso de instrumentos de laboratório, entre outros, como também a divulgação de orientações sobre o COVID-19, na Universidade, nos bairros, nas mídias virtuais/digitais/redes sociais (Instagram, Facebook, Youtube, outros).

AÇÃO 7 - Projeto Disseminação e Manutenção das Ações

Foi formado um Núcleo de Discussão com as coordenadoras do projeto, graduandas e professoras das Escolas de Educação Básica, com reuniões semanais para fomentar o desenvolvimento e manutenção a curto, médio e longo prazo do projeto; além de, aplicar as avaliações das ações executadas e equipe executora. Este elaborou os relatórios

das ações, promoveu a participação das bolsistas nos eventos, produção científica e manutenção das ações nas Escolas. Portanto, foi a partir deste núcleo que ocorreu a ideação de compilarmos nossas ações neste E-book que está sendo apresentado.

5 I ANÁLISE E DISCUSSÃO

Este projeto aproximou o "saber" e o "fazer", identificado nas atividades coletivas realizadas, configurando-se como importante estratégia no processo de ensino-aprendizagem para a formação e construção do conhecimento técnico-científico e inclusão social por intermédio da articulação representada pelas atividades relacionadas com a tríade ensino-pesquisa-extensão, pela interdisciplinaridade e complementaridade decorrente da atuação compartilhada entre as orientadores do projeto, professoras e alunas da Educação Básica, graduandas das engenharias do campus Bagé e Caçapava do Sul da Universidade Federal do Pampa.

Acrescenta-se o promoção de atividades com a finalidade de qualificação e fortalecimento dos cursos de graduação de engenharias; despertar o interesse vocacional de estudantes do sexo feminino da Educação Básica (Ensino Fundamental a partir do 6º ano e do Ensino Médio) e do Ensino Superior para as engenharias e, para a pesquisa cientifica e tecnológica; combater a retenção e a evasão, que ocorre principalmente nos primeiros anos, de estudantes do gênero feminino dos cursos de graduação em engenharias.

Em todas as ações propostas evidenciou-se o fomento para despertar o interesse de estudantes do gênero feminino para as carreiras de engenharias; construção de espaços que promoveram oportunidades para as estudantes identificarem seus interesses e vocações. Cabe ressaltar a contribuição para a eliminação de estereótipos de gênero, buscando a formação de profissionais de alto nível para todos os segmentos do mercado de trabalho atual e futuro através do desenvolvimento das ações que promoveram uma formação generalista, humanística e de qualidade as alunas de graduação envolvidas direta ou indiretamente com o projeto, demonstrando a aproximação do currículo dos cursos, evitando a fragmentação do ensino-aprendizagem.

Além disso, este projeto possibilitou a troca de saberes entre a sociedade e o meio acadêmico, propiciando uma transformação social e um enriquecimento do conhecimento científico; aproximou e integrou professoras e alunas de Escolas públicas de Educação Básica, e alunas do Ensino Superior com o conhecimento acadêmico, com os laboratórios, com equipamentos, com práticas laboratoriais, com o desenvolvimento de produtos, com a sustentabilidade, com a Universidade, rompendo pré-conceitos.

Ademais, o diálogo e trocas de saberes compartilhadas entre a equipe executora do

projeto e participantes do mesmo nas suas mais diversas atuações (professoras, alunas, adolescentes, jovens, profissionais e comunidade em geral) deu um significado e sentido as participantes do conhecimento que estava sendo apreendido, através da aplicação concreta do mesmo (como produção de biodiesel, biogás e suas aplicações, práticas de máquinas, matemática, aproveitamento de resíduos sólidos com um fim sustentável e como fonte de energia, confecção de materiais didáticos e pedagógicos, empoderamento feminino, igualdade de gênero, produção científica, etc.), reafirmando a relação entre ensino, pesquisa e extensão com inovação e inclusão social para combate a retenção, evasão e desigualdades de gênero.

Portanto, soma-se a esta análise, que o Projeto está em consonância com a Agenda 2030 (ONU, 2015), balizado pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável de número 4, 5 e 7; enquanto, permeia pelos demais.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui que atingimos as metas e os objetivos traçados para este Projeto e em todas as ações encontravam-se em consonância com a Agenda 2030 (ONU, 2015), ressaltando ODS 4,5 e 7 como analisado; e, as ações da ONU Mulheres – Brasil.

Conseguiu-se repercussão do Projeto nas mídias sociais, com um número expressivo de seguidores/usuários/visualizações da REDE #MULHERESNAS ENGENHARIAS, assim como no Estado do Rio Grande do Sul e a nível nacional.

A avaliação realizada pelos núcleos de discussão apontou que houve geração de resultados frente as expectativas da equipe executora e comunidade envolvida e que este contribuiu para rompimento das barreiras sociais e culturais impostas historicamente ao gênero feminino, ocorrendo mudanças de atitude, interesse de meninas e mulheres para cursos de engenharias e áreas correlatas; da mesma forma que, despertou o interesse de alunas, graduandas, e professoras para pesquisas científicas e tecnológicas.

Pode-se afirmar que houve articulação entre Universidade, comunidade externa e Escolas de Educação Básica, como integração da Universidade ao dia a dia da comunidade e suas necessidades no contexto educacional, empoderamento feminino, na área de Energia e Meio Ambiente; da mesma forma, no contexto de pandemia durante o desenvolvimento do projeto “kit prevenção ao COVID-19”.

Por fim, há de destacar que em todas as ações realizadas ocorreu a popularização da ciência e tecnologia e, democratização do conhecimento científico, disseminando-o; e, manutenção das ações dentro das Escolas, pois ainda recebemos relatos que as professoras e alunas se mobilizam realizando ações apreendidas durante o desenvolvimento do Projeto.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da educação superior 2017: sinopses estatísticas da educação superior 2017**. Brasília: Inep, set. 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 30 set 2021.

CAVALCANTI, Patrícia Barreto et al. **A intersetorialidade enquanto estratégia profissional do serviço social na saúde**. Barbaroi, Santa Cruz do Sul, n. 39, p. 192-215, dez. 2013. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php? script=sci_arttext&pid=S010465782013000200009&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 04 out. 2021.

DIEESE. **Perfil ocupacional dos profissionais da engenharia no Brasil. Federação Nacional dos Engenheiros**, outubro/2015. Disponível em: <**Erro! A referência de hiperlink não** é **válida.**>. Acesso em: 20 mar. 2022.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, coordenação de trabalho e rendimento. **Pesquisa nacional por amostras de domicílios contínua 2012-2019. 2019**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18317educa cao. html>. Acesso em 16 mar. 2022.

IBGE. Diretoria de pesquisas, coordenação de população e indicadores sociais. 2016. **Estatísticas de gênero e indicadores sociais das mulheres no Brasil**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/materias- especiais/20453-estatisticas-de-genero-indicadores-sociais-das-mulheres-no- brasil.html>. Acesso em 16 mar. 2022.

MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Censo da Educação Superior. Notas Estatísticas 2017**. DEEP/INEP. 2018. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_ superior/documentos/2018/censo_da_educacao_superior_2017-notas_estatisti cas2.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Agenda 2030**, 2015. <http://http://www.agenda 2030.com.br>. Acesso em: 05 out 2021.

CAPÍTULO 2

CURSO DE FORMAÇÃO: A PRÁXIS PEDAGÓGICA EM ENERGIA E MEIO AMBIENTE PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

Data de aceite: 18/10/2022

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

RESUMO: O curso de formação, denominado “Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica”, promovido através do Grupo Bio&Energia da Universidade Federal do Pampa, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), teve como objetivo disseminar o conhecimento com relação às mulheres na ciência e a importância da representatividade feminina na área das Ciências Exatas, especialmente, nas Engenharias. Além de mostrar o quanto a presença das mulheres nos cursos de Engenharia é importante, traz conhecimento das diversas modalidades existentes de engenharias, educação ambiental, energia e sustentabilidade numa abordagem didática e de fácil compreensão usando o ambiente virtual Moodle (AVA) através de cinco módulos. Foram usadas as mais diferentes ferramentas síncronas e assíncronas do AVA para materiais didáticos que suplementaram o conhecimento das estudantes, como por exemplo, artigos científicos, livros, vídeos, entre outros. Finalmente, os resultados obtidos através das diversas atividades propostas despertaram o interesse de meninas e mulheres para as carreiras de engenharias, assim como estimulou as participantes a serem indivíduos reflexivos e pensantes; principalmente, quanto a seu futuro, a pesquisas científicas existen tes ao seu redor e seu aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: Democratização do conhecimento, formação, mulheres.

ABSTRACT: The formation course, called “Women in Engineering: Pedagogical Praxis in Energy and Environment for Basic Education”, promoted by the Bio&Energia group, Federal University of the Pampa, with support from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), aims to disseminate knowledge regarding women in science and the importance of female representation in Exact Sciences, especially in Engineering. Besides demonstrating how important the presence of women in Engineering courses is, it also offers knowledge about continuing education. The course was divided into 5 modules, taught in the Moodle virtual environment, and provided a series of didactic materials that supplement the students’ knowledge, such as scientific articles, books, videos, among others. Finally, the results obtained through the various activities proposed were to awaken the interest of girls and women in engineering careers, as well as stimulate the participants to be reflective and thinking individuals; mainly, regarding their future,

th e scientific research existing around them and their learning.
KEYWORDS: Science popularization, education, women.

1 I INTRODUÇÃO

A práxis, dentro da concepção adotada, só pode ser assim concebida, quando uma teoria embasa a prática e encontra nesta prática elementos que possibilitem o reestruturar-se constantemente para voltar à prática e promover transformações efetivas sobre a realidade. Uma prática repleta de necessidades contribui para que a teoria se desenvolva cada vez mais. Pois,

> Quando entendemos que a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida quanto mais consistente for a teoria que a embasa, e que uma prática será transformada à medida que exista uma elaboração teórica que justifique a necessidade da sua transformação e que proponha as formas de transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. Mas é preciso também fazer o movimento inverso, ou seja, pensar a teoria a partir da prática, porque se a prática é o fundamento da teoria, seu critério de verdade e sua f inalidade, isto significa que o desenvolvimento da teoria depende da prática (SAVIANI, 2005, p.107).

Então, o curso de formação, denominado “Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica”, promovido através do Grupo Bio&Energia da Universidade Federal do Pampa, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), teve como objetivo fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação despertando o interesse vocacional de estudantes do gênero feminino da Educação Básica e do Ensino Superior por estas profissões e para a pesquisa cientifica e tecnológica através dos temas Bioenergia, Educação Ambiental, suas aplicações e processos; e, propor as professoras de escolas de Educação Básica da área de ciências e matemática a trabalhar com estas questões através da práxis pedagógica.

Portanto, o público-alvo foram professoras de Escolas de Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizantes; e, alunas a partir do 6a. ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

2 I O CURSO

O conteúdo programático do curso de formação “Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica” (Figura 1), iniciou com uma atividade denominada “Projeto na Escola”, onde as participantes fizeram uma troca

de experiências de projetos realizados em suas Escolas nas áreas de “Empoderamento Feminino” e “Energia e Meio Ambiente”. A seguir, introduziu as engenharias e suas áreas, o tema educação ambiental, processos de bioenergia, exemplificação da práxis pedagógica. Para o desenvolvimento das atividades o curso forneceu uma série de materiais didáticos que suplementaram o conhecimento das estudantes, como por exemplo, artigos científicos, livros, vídeos, entre outros.

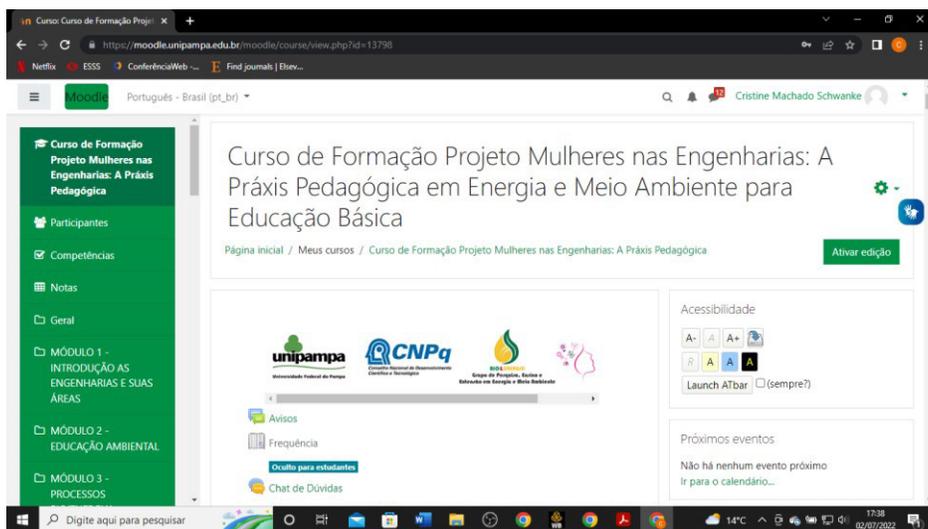



Figura 1:Curso de formação “Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica”.

Fonte: Autoras.

O curso traz a importância das mulheres nas engenharias, apresentada na Figura 2 e Figura 3, esta compartilha um dos volumes da revista criada pela Profa. Cristine Schwanke exclusivamente para o curso, onde o foco são as “mulheres”.

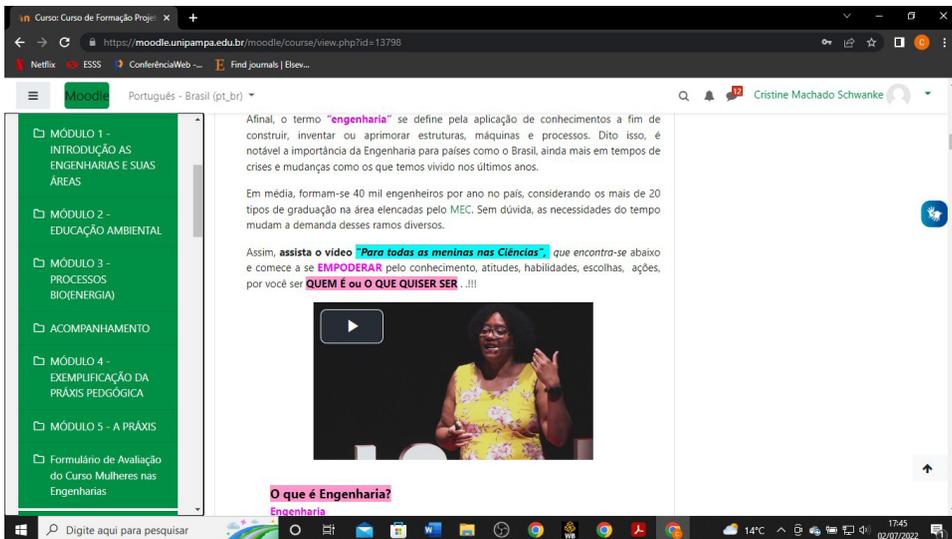



Figura 2: Módulo 1: Introdução as Engenharias e suas áreas,

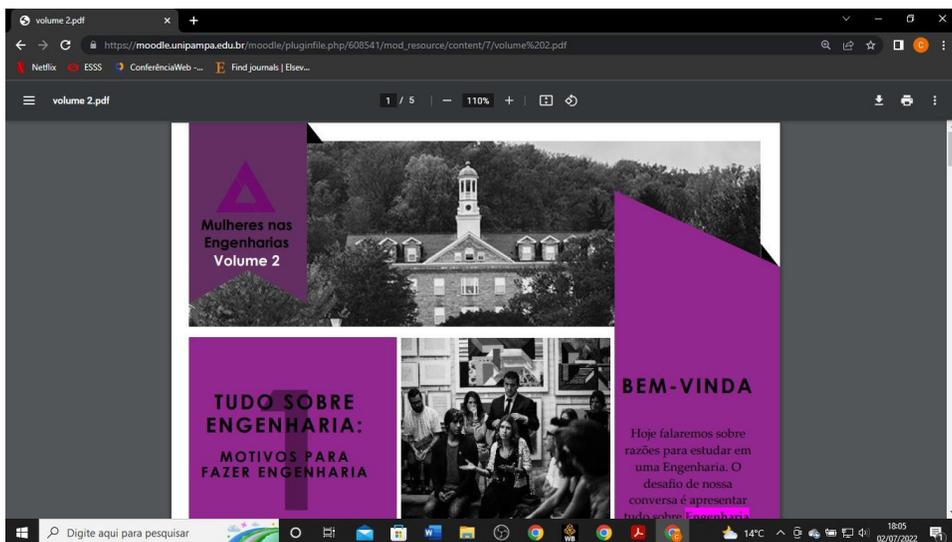
vídeo “Para todas as meninas nas Ciências” (https://youtu.be/rNoC8zDc408)

Fonte: Autoras.

Figura 3: Módulo 1: Introdução as Engenharias e suas áreas, Revista Mulheres nas Engenharias, vol. 2, 2021.

Fonte: Autoras.

Acrescenta-se ao curso o tema, a preservação do meio ambiente, conforme Figura 4, onde a professora ministrante do curso, Juliana Young, no Módulo 2 – Introdução a

Educação Ambiental, apresenta em vídeo os conceitos, reflexões sobre a Educação Ambiental (EA) e fatos de toda a história da evolução da EA, desde a Conferência de Estocolmo, na Suécia, com a chegada no conceito de "Sustentabilidade" aos nossos ouvidos, mídia e livros.

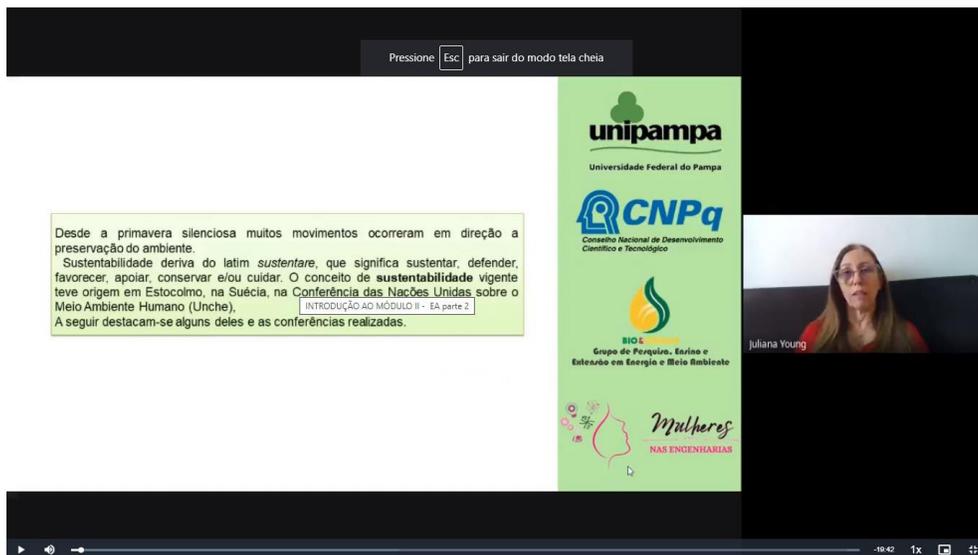



Figura 4: Módulo 2: Introdução a Educação Ambiental, link vídeo: :https://moodle.unipampa.edu.br/moodle/pluginfile.php/608080/mod_resource/content/6/ Video%20Introdut%C3%B3rio%20Parte%202.mp4

Fonte: Autoras.

E ao final o curso trouxe o tema sobre reciclagem e sustentabilidade, através de oficinas de como produzir energia, biocombustíveis e outros materiais através de resíduos, apresentados a partir do Módulo 3, material realizado pelas bolsistas graduandas sob orientação das professoras ministrantes do curso, como apresentado na Figura 5 e Figura 6.

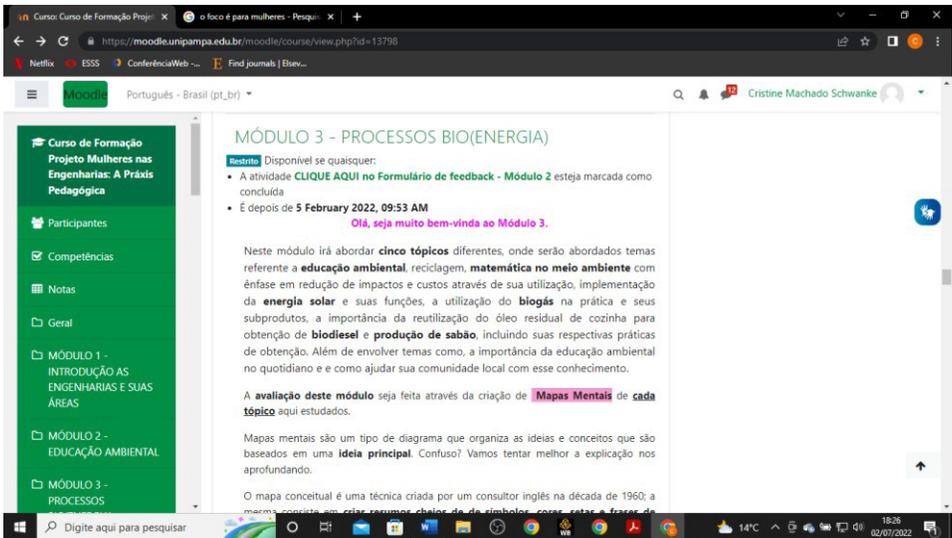



Figura 5: Módulo 3: Processos (Bio)Energia.

Fonte: Autoras.

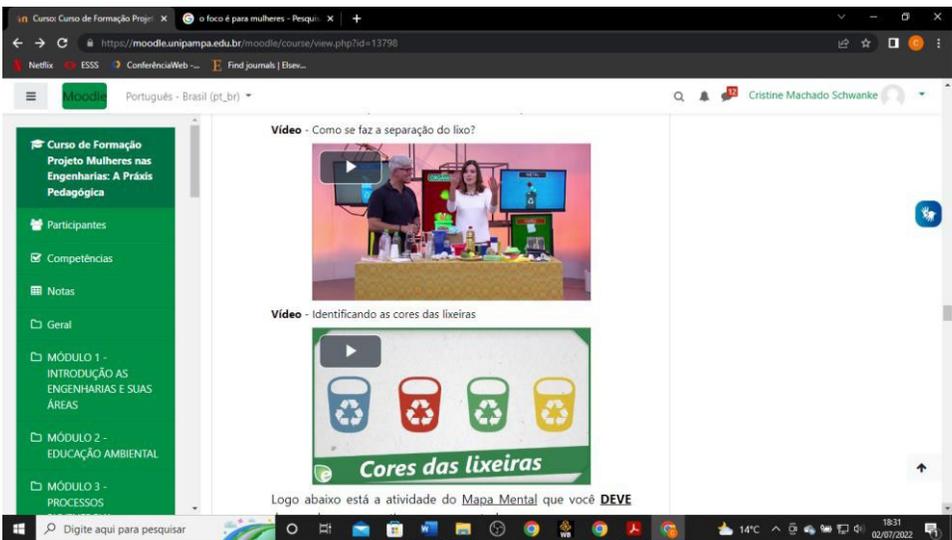



Figura 6: Módulo 3: Processos (Bio)Energia – vídeos instrucionais (públicos).

Fonte: Autoras.

A reciclagem de resíduos para a produção de sabão (Figura 7) é um dos modelos didáticos de oficinas oferecidas pelo curso, que é uma forma de preservar o meio ambiente e ainda produzir um item de uso diário.

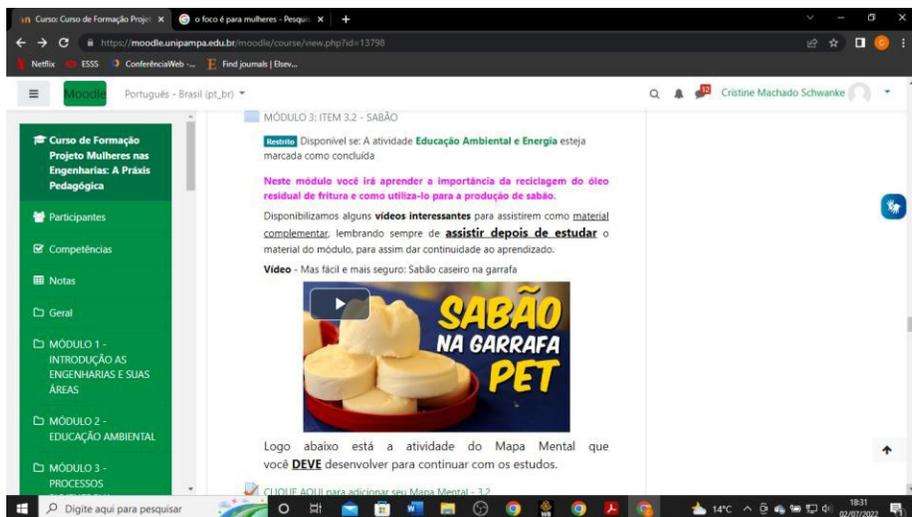



Figura 7: Módulo 3: Processos (Bio)Energia – vídeo instrucional (público).

Fonte: Autoras.

O curso também oferece modelos de oficinas sobre biogás, biodiesel e energia solar. Através da oficina de biogás, se abrangem diversos ou tros tópicos, como biodigestores, reatores que aceleram o processo de decomposição da matéria orgânica, e biofertilizantes, que são adubos orgânicos líquidos, provenientes do biogás. Já a oficina de biodiesel, Figura 8, traz à tona a importância dos combustíveis derivados de fontes renováveis para uma menor emissão de gases poluentes em nossa atmosfera.

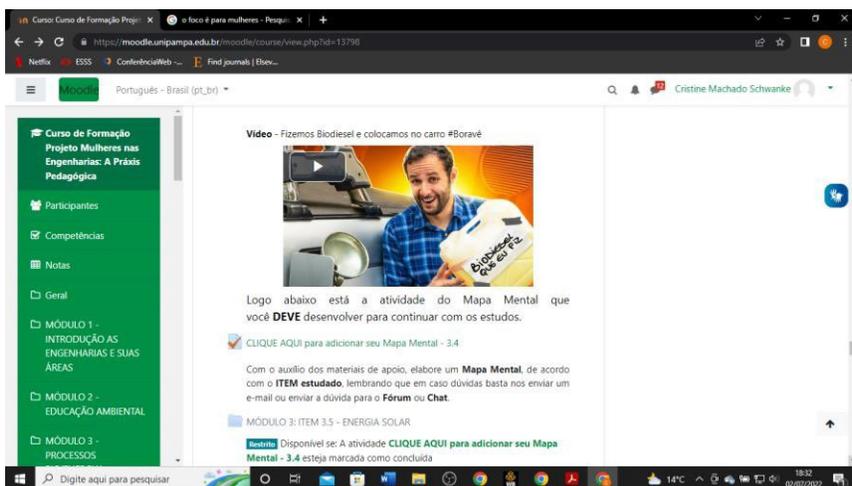



Figura 8: Módulo 3: Processos (Bio)Energia – vídeo instrucional (público).

Fonte: Autoras.

Por último, a oficina de energia solar, Figura 9, apresenta possibilidades para uma preservação ambiental mais eficaz, diminuindo o uso de energia elétrica, através de coletores solares, energia natural, energia heliotérmica e energia fotovoltaica. Todas as oficinas mencionadas demonstram uma forma de produção do item estudado de forma a reciclar materiais descartáveis. Deste material, as participantes escolheram um tema para construírem uma oficina que caracterize um modelo sustentável de produção.

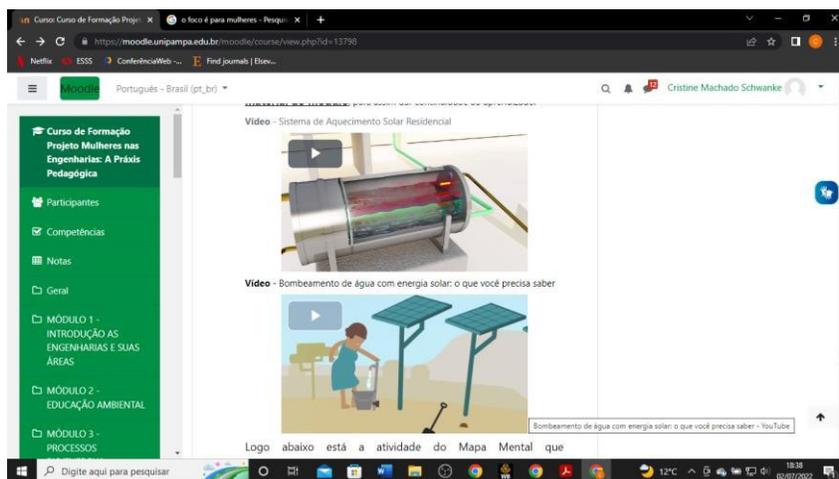



Figura 9: Módulo 3: Processos (Bio)Energia) – vídeo instrucional (público).

Fonte: Autoras.

3 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalmente, é perceptível que o curso “Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica” se desenvolveu de forma completa, responsável e ética, pensando na formação do indivíduo pensante, que é capaz de ser mais crítico, construtivo e reflexivo através de suas ações.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

DIEESE. **Perfil ocupacional dos profissionais da engenharia no Brasil. Federação Nacional dos Engenheiros,** outubro/2015. Disponível em: <Erro! A referência de hiperlink não é válida.>. Acesso em: 20 mar. 2021.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, coordenação de trabalho e rendimento. **Pesquisa nacional por amostras de domicílios contínua 2012-2019.** 2019. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18317educa cao. html>. Acesso em 16 mar. 2021.

IBGE. Diretoria de pesquisas, coordenação de população e indicadores sociais. 2016. **Estatísticas de gênero e indicadores sociais das mulheres no Brasil.** Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/materias- especiais/20453-estatisticas-de-genero-indicadores-sociais-das-mulheres-no- brasil.html>. Acesso em 16 mar. 2021.

LOUREIRO, C.F.B. **Educação ambiental transformadora.** In: LAYRARGUES, P.P. (Coord.) Identidade da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004, p.65-84. Disponível em: <http://files.zeartur.webnode.com.br/200000044-e06b4e1651/Identidades_EA_ Brasileira.pdf#page=67>. Acesso em 20 mar. 2021.

CAPÍTULO 3

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O DESAFIO NA SENSIBILIZAÇÃO VIRTUAL DO INDIVÍDUO PARA UMA NOVA CONSCIÊNCIA

Data de aceite: 18/10/2022

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Natiele Crüber Trindade
Universidade Federal do Pampa, Engenharia Ambiental e Sanitária,
Caçapava do Sul – RS http://lattes.cnpq.br/8891885812083942

RESUMO: A educação ambiental (EA) desempenha um papel fundamental no atual contexto socioambiental. Percebe-se que nas últimas três décadas, apesar dos avanços e retrocessos, houve um crescimento significativo no interesse pela preservação ambiental. Nesse cenário, a EA parece ser a melhor ferramenta, mas para isso deve ser transformadora, identificando atores comprometidos e levando ao exercício da cidadania. Por isso, procuramos trabalhar esse conceito no Curso de Capacitação Projeto REDE Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Ambiente para Educação Básica, cujo objetivo foi transformar a visão das participantes, para que elas busquem coletivamente resolver os problemas ambientais criando uma rede. A metodologia utilizada foi a proposta por Loureiro (2004), que acredita na transformação socioambiental por meio da prática da cidadania. Todo o curso decorreu virtualmente, devido à pandemia de COVID-19, que foi um desafio no módulo de EA, dada a importância das práticas de sensibilização para a mudança efetiva e a sensibilização individual, consolidando a construção conjunta de práticas de cidadania. A inclusão da EA em um curso que busca a equidade de gênero facilitou a criação de novas atitudes e hábitos, pois as pessoas envolvidas estão abertas a mudanças por meio de ações baseadas no envolvimento do grupo como comunidade, com objetivos comuns de melhoria da qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Cidadania, Equidade, EA Transformadora.

ABSTRACT: Environmental education (EE) plays a fundamental role in the current socio-environmental context. In the last three decades, despite advances and setbacks, there has been a significant growth in interest in environmental preservation. In this scenario, EE seems to be the best tool, but for that it mu st be transformative, identifying committed actors and leading to the exercise of citizenship. Therefore, we tried to work on this concept in the Training Course: Project Network Women in Engineering: Pedagogical Praxis in Energy and Environment for Basic Education, whose objective was to transform the vision of the participants, so that they collectively seek to solve environmental problems by creating

a network. The methodology used was the one proposed by Loureiro (2004), who believes in socio-environmental transformation through the practice of citizenship. The entire course took place virtually, due to the COVID-19 pandemic, which was a challenge in the EE module, given the importance of awareness-raising practices for effective change and individual awareness, consolidating the joint construction of citizenship practices. The inclusion of EE in a course that seeks gender equity facilitated the creation of new attitudes and habits, as the people involved are open to change through actions based on the involvement of the group as a community, with common goals of quality improvement of life.
KEYWORDS: Citizenship, Equity, EE Transformative.

1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve a experiência do curso realizado pelo Projeto de Extensão Universitária Mulheres nas Engenharia - Curso de Formação REDE Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica - em especial quanto ao segundo módulo, que abordou sobre Educação Ambiental (EA).

Para Cervi e Negrão (2016, p.3) a EA envolve conceitos "[...] relacionados a atitudes, cultura, qualidade de vida, respeito, cidadania, ética, sociedade, natureza e de recursos naturais; possuindo caráter abrangente".

O sucesso das ações de EA depende da articulação dos educadores ambientais envolvidos, seja em nível local, regional ou nacional. Acredita-se, portanto, que é necessária a atuação em rede para mobilizar governos, empresas e sociedade civil de forma a debater e articular mudanças consideradas fundamentais para melhoria do ambiente. Nesse sentido, a criação de uma rede que reúna as pessoas e organizações que atuam com educação ambiental nos mais diversos territórios e espaços institucionais é o primeiro passo necessário para estimular uma comunicação contínua entre os educadores, e para o fortalecimento da atuação cidadã voltada à construção de uma sociedade sustentável apoiada na cultura de paz.

Assim, o curso teve por objetivo incentivar meninas e mulheres a ingressarem nas áreas das exatas, ao mesmo tempo fortalecendo o vínculo entre esses potenciais educadores ambientais por meio da criação de uma rede. O segundo módulo do curso teve por enfoque a Educação Ambiental e buscou sensibilizar as participantes para a importância da educação ambiental no alcance de um ambiente preservado, para a melhoria da qualidade de vida de todos os seres, bem como, para atingir a equidade de gênero.

1.1 Navegando entre os diversos conceitos da Educação Ambiental

A primeira definição para a EA foi adotada em 1971 pela Internacional Union for the Conservation of Nature (União Internacional pela Conservação da Natureza).

Posteriormente, os conceitos ali definidos sofreram ampliações pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano ou Conferência de Estocolmo, que ocorreu em 1972. Nessa conferência foi elaborado o documento intitulado "Declaração sobre o Meio Ambiente Humano", cuja preocupação foi garantir um ambiente seguro para assegurar a melhoria da qualidade de vida.

No Brasil a EA foi inspirada pelo movimento ambientalista que ocorreu no final da década de 60. O crescimento e o fortalecimento das lutas em defesa do meio ambiente levaram ao despertar da sociedade acerca das relações mantidas com o meio ambiente. Mas foi somente após 1977, com a Conferência de Tbilisi, que ocorreu na Geórgia, que repercutiu no Brasil um movimento resultando em diversas ações, entre elas, a criação de órgãos de coordenação da política ambiental, criação de projetos, cursos e programas voltados para a área ambiental, bem como a criação de leis federais, estaduais e municipais, objetivando a regulamentação das políticas públicas ambientais. Em 1999 foi promulgada a Lei Federal n° 9.795/1999, que estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), estipulando conceitos e a necessidade da EA ser trabalhada de forma formal e não formal, "em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente" (BRASIL, 1999, art.3°).

Ainda, conforme a lei brasileira, a EA é entendida como "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (BRASIL, 1999, art. 1°), ou seja, uma educação ambiental cidadã, crítica e transformadora. Essa lei é de suma importância, pois compartilha a responsabilidade entre Governo, Setor Privado, Mídia e Sociedade, para que todos se engajem no sentido de vincular a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais exercendo a cidadania. Ademais, nenhuma transformação é possível na sociedade sem a mobilização de todos.

Para compreender a profundidade da EA crítica e transformadora é necessário ter em mente o entendimento de cidadania como uma dimensão pública da participação na vida social e política (TARGINO, 1991) exercida por um indivíduo que vive em sociedade, no que tange ao seu grau de influência nas políticas públicas e no poder de intervir e transformar o que é público.

Reigota (1994) defende que a prática da EA depende de como as pessoas percebem o meio ambiente, só após esse diagnóstico pode-se construir um conhecimento que induza a modificação de valores e condutas, de forma crítica e responsável, ou seja, que transforme a realidade.

Para Marcatto (2002, p. 12) a população local é o agente e vítima dos problemas ambientais, e é “muito mais eficiente que o Estado na ‘fiscalização’ do cumprimento de um determinado acordo e no controle do uso de bens públicos ou dos recursos naturais”. O autor ainda salienta que a resolução dos problemas ambientais somente ocorre se a população local assim o quiser.

Segundo Loureiro (2004) a vertente transformadora da EA começou a se desenhar em meados de 1980, pela maior aproximação de educadores envolvidos com educação popular e instituições públicas de educação, em parceria com movimentos sociais e ambientalistas, que buscavam pela transformação da sociedade e questionavam os padrões industriais e de consumo consolidados pelo capitalismo.

O autor ainda considera que a EA transformadora é "[...] uma educação ambiental que se origina no escopo das pedagogias críticas e emancipatórias, [...]" (LOUREIRO, 2004, p.67). Na prática é uma educação ambiental voltada para a construção da cidadania, viés bem diferente daquela educação ambiental tradicional com foco apenas ao incentivo de práticas individuais como separar o seu “lixo” ou plantar uma árvore. Acredita-se que, para a verdadeira transformação, é necessário um movimento coletivo, que exerça o controle social sobre as políticas públicas por isso, neste curso, apoiamo-nos nas considerações de Loureiro (2004) que entende a educação crítica e transformadora como:

> “[...] elemento de transformação social (movimento integrado de mudança de valores e de padrões cognitivos com ação política democrática e reestruturação das relações econômicas), inspirada no fortalecimento dos sujeitos, no exercício da cidadania, para a superação das formas de dominação capitalistas, compreendendo o mundo em sua complexidade como totalidade.” (LOUREIRO, 2004, p.66-67).

Para o autor, a educação ambiental crítica e transformadora tem poder de mudança sobre a sociedade, pelo fortalecimento do grupo, que constrói junto um movimento baseado na ética. Ainda acredita que:

> No campo em que se insere a Educação Ambiental Transformadora há em comum objetivos (uma ética), mas há nuances metodológicas e conceituais, além de algumas ênfases temáticas importantes no seu interior, que não podem ser ignoradas – ora no conceito de sujeito, o que é problemático se tiver um caráter f ilosófico idealista; ora na prática administrativa como gestão participativa popular, usando o conceito de sujeito nos termos f ilosóficos anteriores, ou não; ora na mudança paradigmática, necessária mas há que se considerar a ciência, e nela a educação, como atividade por si só capaz de revolucionar a sociedade, estará equivocada posto que isto é também dualismo entre sujeito e objeto ou entre teoria e prática. (LOUREIRO, 2004, p. 65-66).

Oliveira (2010) entende a EA como um processo de trocas que interessa a alguns

grupos sociais:

> A educação ambiental será entendida como um processo onde se vivenciam experiências de interações e de trocas motivadoras a partir dos, e com os diferentes sujeitos sociais em interlocução, comprometida em construir soluções para desafios de questões ambientais e em diminuir o distanciamento do diálogo entre peritos e leigos, projetando ambientes que se façam socialmente justos e ecologicamente equilibrados (OLIVEIRA, 2010, p. 28).

Alguns autores entendem que a EA é a forma mais efetiva para mudanças estruturais, posto que é um processo contínuo de quebra de paradigmas, que vai além de ensinar conceitos, pois não basta apenas obter conhecimentos, é preciso colocá-los em prática e multiplicá-los. Por isso Viezzer e Ovalles (1994) defendem que a EA é uma filosofia de vida:

> Educação ambiental é na verdade uma proposta de f ilosofia de vida que resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas. Ela parte de um princípio de respeito pela diversidade natural e cultural, que inclui a especificidade de classe, de etnia e de gênero. Por isso, uma de suas características é a defesa da descentralização em todos os níveis e a distribuição social do poder, reconhecendo também como poder o acesso à informação e ao conhecimento (VIEZZER & OVALLES, 1994, p. 20).

Michele Sato (2013, p. 16) faz uma reflexão sobre o que é EA, considerando que cada “[...] pessoa lerá o mundo sob suas lentes de vivências e aprendizagens”. A autora ainda diz que no Brasil a EA “ganhou contornos sociais enormes” que vão muito além do ambiental.

Em resumo, a EA iniciou sensibilizando a sociedade sobre as práticas do cotidiano, começando por pequenas, e muito importantes, ações como separar os resíduos, mas agora chegou o momento de grandes processos visando a transformação de um pensamento individual em coletivo, para a construção de uma sociedade educada, sustentável e consciente sobre sua responsabilidade em relação aos problemas ambientais locais e globais.

2 | OBJETIVOS

Sabe-se que o desequilíbrio na oferta de oportunidades entre os gêneros ainda é uma realidade recorrente em vários setores da sociedade, principalmente nas áreas das engenharias e em cargos de comando. Esse desequilíbrio está sendo superado aos poucos por meio de ações que incentivem as mulheres a ocuparem esses espaços. O objetivo geral deste trabalho foi estimular mulheres e meninas a ingressarem na área das ciências exatas, buscando a equidade de gênero e, ao mesmo tempo, incentivando a um

novo modo de vida sustentável, que considere a finitude dos recursos naturais e busque soluções conjuntas aos problemas ambientais, incentivando o exercício da cidadania.

Teve como objetivo específico:

- Incentivar a visão ética e crítica das participantes, trabalhando com ações de Educação Ambiental;
- Fortalecer as ações em rede por meio de grupos em redes sociais.

3 | METODOLOGIA

O curso teve como público-alvo professoras do ensino fundamental e médio e algumas de suas alunas. Em razão das limitações sanitárias impostas pela pandemia Covid-19, o curso que teria encontros presenciais teve de ser reorganizado para modelo totalmente virtual. Foi realizado utilizando-se a plataforma Moodle, disponibilizada pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

O segundo módulo do curso, objeto deste capítulo, teve a EA como seu principal foco e foi adaptado para ser realizado remotamente. Os que praticam atividades de EA devem entender a grande dificuldade que foi posta com essa limitação, visto que são através das oficinas e práticas de sensibilização que se consegue a compreensão do indivíduo, para que o mesmo seja sensibilizado e faça uma escolha, decidindo conscientizar-se ou não, passando então a mudar sua postura diante das questões ambientais.

Como o resultado pretendido era o despertar das participantes para o fato de que juntas elas têm voz e são mais fortes, optou-se pela corrente da EA Crítica e Transformadora. Para isso, abordamos alguns temas que se mostraram pertinentes, como: os principais conceitos de EA, a legislação e a Política Nacional de EA, e a parábola do rio mostrando a necessidade da mudança de atitude enquanto comunidade, buscando o exercício da cidadania. A Educação Ambiental tem o poder de propiciar às pessoas uma sensibilização quanto às condições do ambiente e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa no uso dos recursos naturais, visando uma melhoria da qualidade de vida.

No que se refere especificamente às bases teóricas e metodológicas Loureiro (2004, p.67) defende que “[...] a práxis (pensar e agir), tem no diálogo com as tradições a seguir os alicerces de seus posicionamentos e visão social de mundo”.

A EA brasileira se faz valer dos mais diversos documentos produzidos no âmbito internacional e tenta, a partir desses pressupostos, delinear uma trajetória prática. Prática essa que, dependendo do gru po social que a concebe e a realiza, não é neutra.

Assim, a EA "é ideológica no sentido político, portanto, não é neutra, nem descontextualizada, nem a crítica; a abordagem deve ser a mais ampla e relacional possível, considerando as problemáticas globais, suas inter-relações; deve promover o diálogo e a cooperação entre indivíduos, instituições e culturas; deve considerar as diferenças étnicas, de gênero, de classe social e outras relações que promovam a construção de novas formas de pensar e agir dos cidadãos entre si e com a natureza" (VIEZZER & OVALLES, 1994, p. 47).

Ribeiro e Silva (2012) salientam que há carência de incorporar conteúdo e saberes nos trabalhos de EA:

> [...] os trabalhos em educação ambiental necessitam de maior integração de conteúdos e saberes para que haja maior interação entre os agentes sociais e entendimento sobre as implicações de suas ações sobre o meio ambiente. Os papéis construtores de valores e atitudes ambientalmente corretas devem atingir todo o público sem distinções. A responsabilidade não deve incidir somente sobre as crianças. (RIBEIRO & SILVA, 2012, p. 130).

Deste modo, baseando-se na premissa de que a EA deve ser trabalhada com adultos e que os mesmos devem entender a sua evolução, conseguindo visualizar o reflexo de suas ações sobre o ambiente, elencou -se os principais conceitos, fatos e conferências, que de alguma maneira tornaram-se marcos ao longo dessa caminhada, inserindo os participantes nesse percurso até os dias atuais.

Em um segundo momento abordamos a educação ambiental crítica como ferramenta fundamental para transformação de hábitos e atitudes, fazendo-se uma reflexão sobre a vida moderna e seus efeitos no ambiente e sobre os outros seres. Ainda se propôs uma reflexão sobre a forma do ensino atual, que "forma", ou seja, passa o aluno por uma "fôrma" em que ele é modelado para que não reflita, não critique, apenas continue preenchendo a lacuna existente no trabalho. Esse tipo de educação, criticada por alguns autores como Paulo Freire e Rubem Alves, considera que o aluno nada sabe e o professor é detentor de todo o saber, o que cria um abismo entre o educador e o educando. Essa é a concepção da educação bancária é o "educador faz comunicados e depósitos e o educando recebe, memoriza e repete" (FREIRE, 1997, p.62). As escolas são comparadas a gaiolas que impedem o pássaro de alçar voo (FREIRE, 1997; ALVES, 2002).

Corrobora o pensamento dos autores citados, quanto a educação bancária, a colocação de Moreto (2020, p. 4-5) em relação a ordem mundial para formação de professores "por organismos internacionais afeitos à manutenção da lógica mercantil que veem na educação, de maneira especial na formação continuada de professores, a possibilidade de manutenção desse padrão, levando em conta a abrangência do trabalho

do professor e, por conseguinte, da escola." O educador deve ser colocado na fôrma para formar mão de obra de acordo com as necessidades do mundo globalizado. "Conformam-se os estudantes, os professores e a escola à lógica da globalização e, por conseguinte, do mercado." (MORETO, 2020, p.6). Assim, na concepção do autor

> Pela ótica da economia de mercado, faz-se preciso formar um novo trabalhador. A escola é o local privilegiado para formar a mão de obra futura. Na formação do trabalhador com habilidades intelectuais mais diversificadas e f lexíveis, o professor, também, necessita ser formado. (MORETO, 2020, p.4)

Moreto (2020) enfatiza que a preocupação com a aprendizagem demonstrada pelo Banco Mundial refere-se à educação pretendida pela globalização, onde "[...] não importam fatores histórico-sociais das populações. O que importa é a aprendizagem que conforme os futuros trabalhadores adaptados às necessidades do mercado." (MORETO, 2020, p.12). Essas questões levam a crer que deve-se fazer uma profunda reflexão do modelo de educação e, nesse sentido, a educação ambiental tem importante papel de fomentar as discussões. Nesse curso, por meio da educação ambiental, estimulou-se as participantes, enquanto educadoras e cidadãs que compõem a sociedade, a (re)pensarem os valores e o modo de ensinar, ser, produzir e consumir, para que haja criatividade, transformação e busca de um maior cuidado com a diversidade da vida e das pessoas, com os outros seres, com a água, com os solos, respeitando diferenças e, principalmente, reforçando valores éticos e sociais em detrimento do valor de mercado.

A indicação do filme documentário Home-Nosso Planeta, Nossa Casa narrando as consequências do modelo atual de vida, acompanhado pelo cálculo da pegada ecológica foi a maneira encontrada para realizar a sensibilização virtualmente, quanto às consequências do estilo de vida que temos levado.

Tendo em vista que o curso foi direcionado a inserção de gênero nas engenharias, sendo o público-alvo, mulheres ligadas às áreas das exatas, buscou-se abordar o papel do Engenheiro para a melhoria do ambiente, citando- se alguns exemplos, principalmente dentro da Engenharia Civil, da busca pelo exercício da profissão de forma ambientalmente responsável.

Nessa mesma linha, e buscando-se a consecução dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as suas 169 metas, contempladas na Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), fez-se uma reflexão sobre as maneiras de colaborar para atingir esses objetivos. Focou -se principalmente nos objetivos 3, 4, 5, 6, 7 e 11; indicando-se a leitura da cartilha produzida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) de Minas Gerais, que remete a ética profissional e a busca por exercer a profissão de engenheiro de forma comprometida

com a melhoria da qualidade de vida e do ambiente.

Higuchi e Azevedo (2004, p. 63) defendem que a EA deve ser "desenvolvida a partir de múltiplas experiências teórico-metodológicas, em diversos níveis de abrangência, que transcendam as fronteiras do interesse individual superficial e atinjam o âmbito político coletivo". Assim buscou -se fomentar o trabalho em rede, criando-se grupos de whatsapp entre alunas e professoras participantes e equipe executora do projeto, como forma de aproximação e fortalecimento da comunicação.

3.1 Sensibilizando virtualmente

Em ações de E A as atividades de sensibilização têm papel fundamental para efetivar as mudanças de atitudes, individuais e coletivas, resultando na tomada de consciência.

A percepção das coisas depende de estímulos, ocorre conforme as experiências vivenciadas. O ser humano utiliza-se dos cinco sentidos para perceber; assim, olfato, tato, visão, audição e paladar montam a imagem percebida através da memória do que já foi vivenciado. Faz-se essas considerações para entendermos o processo mental no reconhecimento da imagem e do som, e o quanto isso pode nos tocar. Rocha (2009) acredita que aquilo que o indivíduo vê, ouve e sente é influenciado por estímulos físicos, pelo estado psicológico e estado fisiológico. Isso determina como percebe e como se comporta diante das situações:

> A maneira como uma pessoa se comporta está subordinada a esse mundo particular. A f im de compreender o seu comportamento, precisamos indagar inicialmente qual é a natureza específica do seu mundo. Estaremos, então, em condições de perg untar: Por que é assim? Como chegou a ser o que é? Qual a inf luência que esse mundo exerce em suas ações? (ROCHA, 2009, p. 8).

Entre os cinco sentidos, a visão é a primeira sensação experimentada, que irá se somar aos demais sentidos para a percepção do todo. Desta maneira, o que vemos nos chama a atenção ou não, e a partir daí se decide experimentar os demais sentidos. "A percepção é a fusão entre pensamento e sentimento que nos possibilita dar significado ao mundo. Assim, o ser humano é a soma de suas percepções singulares, únicas" (ROCHA, 2009, p.10). E viver é perceber, por isso utilizou-se como ferramenta de percepção e recurso didático o filme documentário, explorando os sentidos da visão e audição para gerar um impacto na percepção sobre as possibilidades que se encaminham como resultados da forma que estamos cuidando da nossa casa, o planeta Terra.

Através da atividade de cálculo da pegada ecológica e discussão do resultado no fórum se proporcionou um momento de reflexão do impacto individual, que somado, transforma-se em impacto coletivo, e tem como consequências as catástrofes ambientais

que foram visualizadas no filme.

A pegada ecológica é uma expressão que refere-se à quantidade de planetas semelhantes à terra seriam necessários para sustentar a população se todos tivessem o mesmo modo de vida da pessoa que calculou sua pegada, tendo em conta todos os recursos materiais e energéticos necessários para todos. Em resumo, essa atividade objetivou desencadear uma análise sobre o impacto que estamos causando no planeta, e esse torna-se o problema a ser resolvido. A educação problematizadora possibilita compreender a formação para a cidadania, levando o indivíduo a uma reflexão sobre o mundo em que vivemos.

4 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado das atividades despertou a sensibilidade não só das participantes do curso, mas de todos envolvidos no projeto e a comunidade em geral, que através das mídias sociais acompanhavam as ações realizadas, sempre enfocando-se a importância de preservar os recursos naturais, bem como de usarmos de modo racional, já que a sociedade depende destes para se manter.

Precisa-se salientar que é difícil mensurar os resultados quando se trata de ações de EA. Não se pode pensar apenas em um resultado numérico, pois mesmo que muitos participem da ação, é uma escolha individual, conscientizar- se ou não. Seria fácil dizer que contamos com um grupo de 23 pessoas engajadas ao projeto, que estas realizaram eventos e oficinas atingindo mais de 279 pessoas, que mais de 300 pessoas visualizaram o evento da semana do meio ambiente ou as postagens do Dia Internacional da Mulheres nas Engenharias, ou que nossas redes sociais tiveram mais de 300 acessos. Isso está contabilizado, entretanto, cabe uma reflexão sobre o significado real desses números. Rendendo-se a uma sociedade capitalista, necessitamos desses dados numéricos, mas muito mais que isso acreditamos que os resultados qualitativos foram surpreendentes.

Percebeu-se, que entre as participantes do curso, houve trocas de informações que levaram ao fortalecimento da rede. As professoras, mesmo sendo de municípios diferentes, Bagé e Caçapava do Sul, começaram a compartilhar suas experiências exitosas e, a partir daí, a auxiliar umas às outras na consecução das tarefas, principalmente na elaboração das oficinas e atividades de EA em suas escolas.

No fórum de discussão sobre o cálculo da pegada ecológica, muitas reflexões surgiram, principalmente quanto à questão da alimentação à base de carne, do consumo energético e da utilização de transporte utilizando combustíveis fósseis. Ao comparar quantos mundos seriam necessários para manter o consumo se todos vivessem o nosso

padrão, a maioria demonstrou -se chocada do quanto todas essas atitudes impactam o planeta.

Em reunião de avaliação, as professoras participantes comentaram sobre a evolução do conhecimento delas e de suas alunas e diversos aprendizados construídos pelo grupo.

Observando-se as alunas participantes percebe-se que elas estavam mais confiantes e comunicativas, melhoraram sua desenvoltu ra para falar em público e tornaram-se questionadoras quanto a realidade em que vivem.

4.1 Muito além de números

O resultado das ações do curso, incluindo as oficinas realizadas pelas escolas participantes, além de divulgar o projeto e estimular as meninas a seguirem os estudos nas áreas das exatas, possibilitou a integração das participantes, ainda que remotamente. Quanto ao módulo 2, deve-se ter em mente que o trabalho da EA é contínuo, os resultados são muito mais qualitativos que quantitativos. Seja por meio de oficinas desenvolvidas pelas participantes do curso, como a oficina de sabão, a oficina de brinquedos recicláveis - sugerida pelas próprias alunas para melhorar o recreio das crianças; seja uma ação mais estruturada como a instalação de um ponto de coleta de óleo usado, ou oficinas estimulando a matemática e a curiosidade científica com a construção de coletores solares, o intuito da ação foi o envolvimento de todos em prol de um resultado satisfatório. Buscou -se incentivar o trabalho em conjunto, assim, somar forças ainda que distante, foi mais um desafio e, também, uma maneira de desenvolver a cidadania.

Assim, não podemos apenas considerar o número de participantes ou número de acessos, é necessário avaliar o quão profundas são as raízes plantadas por esse grupo e monitorar a continuidade das ações mesmo após o término do projeto. Todos esses resultados só poderão ser contabilizados futuramente, pelos frutos que serão colhidos nas escolas participantes.

A verdadeira mudança deve ocorrer internamente e deve ser capaz de gerar uma força propulsora, que motive essas meninas e mulheres para que continuem buscando pela equidade e por um ambiente mais saudável, garantindo qualidade de vida para todos.

5 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que os objetivos propostos foram alcançados. Principalmente pelo fato de que todo o processo do curso ocorreu durante o período de isolamento social, que ocorreu devido a pandemia de covid-19. O empenho da equipe de execução foi essencial para conseguir alcançar cada participante.

Após o curso e do retorno de muitos feedbacks positivos, percebe-se que as participantes sentem-se estimuladas a ingressarem na área das ciências exatas, vencendo paradigmas de que esses cursos têm grau de dificuldade maior.

O incentivo da visão ética e crítica das participantes, motivando que trabalhem ações de uma Educação Ambiental transformadora, com certeza fará diferença na comunidade na qual as participantes estão inseridas, posto que essas transformações são construídas em conjunto e refletem os anseios da comunidade, produzindo o sentimento de pertencimento de cada cidadão, muito diferente de ações individuais, que tem sua importância enquanto ação educativa, mas não geram impacto na coletividade.

Dessa maneira, o entendimento da importância da busca pela equidade de gênero e por um novo modo de vida sustentável, que pode ser alcançado por meio de soluções conjuntas aos problemas ambientais, através do exercício da cidadania, foi um dos objetivos alcançados. O estabelecimento de uma rede entre as participantes foi importante, auxiliou no fortalecimento de laços entre as mesmas, mas ainda faz-se necessário encontrar meios de garantir a continuidade e ampliação dessa rede após o término das ações do projeto.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Por uma educação romântica.** 1ºed. editora Papirus, 212p., 2002. ISBN: 9788530806712

BRASIL. LEI Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf / educacaoambiental/lei9795.pdf> Acesso: 06 fev. 2022.

CERVI, Fátima Odete; NEGRÃO, Glauco Nonose. **Educação Ambiental: novas metodologias para prática docente com alunos do ensino médio.** In: Cadernos PDE. Os Desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. ISBN 978-85-8015-093-3

FREIRE, Paulo. **Educação "bancária" e educação libertadora.** In: PATTO, M.H.S. (org). Introdução à Psicologia Escolar. 3.ed., rev. atual, São Paulo, 1997. Disponível em: <http://funab.se.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/Freire- 1997.-Educacao-bancaria-e-educacao-libertadora-1-5.pdf> Acesso 28 Mar. 2022.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; AZEVEDO, Genoveva Chagas de. **Educação como processo na construção da cidadania ambiental. In: Revista brasileira de educação ambiental.** Ed. Rede Brasileira de Educação Ambiental, Brasília. 0, 2004.140 p. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/marco.aurelio/ Material%20Aulas/Especializa%C3%A7%C3%A3o%20Tecnologias%20Educac ionais/Sustentabilidade,%20Cidadania%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o/Arti gos/4080-11409-1-PB.pdf#page=63> Acesso 09 mar. 2022.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação Ambiental Transformadora.** In: Identidades da Educação Ambiental Brasileira, Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/ 123456789/3507/Livro_Identidades-da-educa%c3%a7%c3%a3o-ambiental- brasileira_MMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso: 05 Fev. 2022.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios.** Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64 p. Disponível em: https://jbb.ibict.br/bitstream/ 1/494/1/Educacao_Ambiental_Conceitos_Principios.pdf Acesso: 06 fev. 2022.

MORETO, Julio Antonio. **Formação continuada de professores —** professores excelentes: proposições do Banco Mundial. Revista Brasileira de Educação, v. 25, 2020. https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250047

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** Ed. Brasiliense, São Paulo, 1994.

RIBEIRO, Loren Lucas; SILVA, Josenilson Bernardo da. Uma concepção sobre educação ambiental e meio ambiente com alunos de 8 e 9 anos: primeiras impressões e considerações acerca dos saberes ambientais na escola estadual anexa a SUPAM. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia,** v.4, n.12, p. 128-143, 2012.

ROCHA, Bettina Gatti Caiado da. **Percepção e composição**. Universidade Federal do Espírito Santo, Núcleo de Educação Aberta e à Distância, 2009. 80 p. ISBN 978-85-89858-49-6

RUFINO, Bianca; CRISPIM, Cristina. **Breve Resgate Histórico da Educação Ambiental no Brasil e no Mundo.** Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento (IBEAS), 2015. Disponível no link: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VII-069.pdf

SATO, Michele. **Clusters da Educação Ambiental: do eu isolado ao nós coletivo**. In: Escola, comunidade e educação ambiental: reinventando sonhos, construindo esperanças. Sato, Michele; GOMES, Giselly; SILVA, Regina (org), Gráfica Print, Cuiabá, 356 p., 2013. ISBN 978-85-86422-38-6.

TARGINO, Maria das Graças. **Biblioteconomia, informação e cidadania.** Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG, v. 20, n. 2, p. 149-160, 1991.

VIEZZER, Moema; OVALLES, Omar (Org.) **Manual latino-americano de educação ambiental**, São Paulo: Gaia, 1994.

CAPÍTULO 4

INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE ENGENHARIA, TECNOLOGIA EBIOENERGIA: A ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA UM CURSO DE FORMAÇÃO EM EAD

Data de aceite: 18/10/2022

Mariana Sodré Castrillon
Universidade Federal do Pampa - Curso de Engenharia de Energia Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/7411500127924117

Ingrid Augusto Caneca da Silva
Universidade Federal do Pampa - Curso de Engenharia de Energia Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/6696199495752136

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa - Curso de Engenharia de Energia Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa – Laboratório de Geociências Caçapava do Sul - RS http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

RESUMO: A participação de meninas e mulheres nas áreas das engenharias e tecnologia é, de conhecimento de todos, pouca expressiva se comparado com a participação do sexo oposto, ocasionado por isso devido a diversos fatores, como histórico e cultural. Com o propósito de aumentar o interesse de meninas e jovens nessa área, o grupo Bio&Energia da Universidade Federal do Pampa, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), estruturou um curso EaD para meninas no ensino Fundamental e Médio, com o objetivo de incentivá-las a se interessarem nessas áreas de pouca participação. Com isso, o presente trabalho possui o objetivo de descrever as etapas que foram necessárias para o desenvolvimento do material educacional desenvolvido exclusivamente para este curso, além de descrever as ferramentas digitais utilizadas, que proporcionaram uma estruturação mais atrativa para o público-alvo. O curso, como resultado, obteve ótimos resultados perante as alunas, que conseguiram desenvolver o que estava sendo abordado, além de *feedbacks* positivos sobre o interesse nas áreas de engenharias e tecnologias. Além disso, visto que a realização do curso ocorreu durante o período de isolamento social, apurou-se através de tarefas propostas, que a proposta de realização de atividades utilizando ferramentas digitais sugeridas, aproximou as participantes, levando-as ao debate conjunto.
PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental, meio ambiente, energia.

ABSTRACT: The participation of girls and women in the areas of engineering and technology is, as everyone knows, not very expressive compared to the participation of the opposite sex, due to several factors. With the aim of increasing the interest of girls and young people in this area, the Bio&Energia group of the Federal University of Pampa, with the support of the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), structured a remote/ead course for girls in elementary school and medium, with the objective of encouraging them in these areas of low participation. With this, the present work had the

objective of describing the necessary steps for the development of the educational material developed exclusively for this course, in addition to describing the digital tools used, which provided a more attractive structuring for the target audience. The course, as a result, had excellent results for the students, who were able to develop what was being addressed, in addition to positive feedback on the interest in the areas of engineering and technologies. In addition, since the course took place during the period of social isolation, it was found through proposed tasks, that the proposal to carry out activities using suggested digital tools, brought the participants together, leading them to the joint debate.
KEYWORDS: Environmental Education, environment, energy.

1 I INTRODUÇÃO

Os debates acerca da forma de introdução aos conhecimentos de mulheres nas engenharias vem sendo cada vez mais recorrentes. Desta forma, o módulo três do curso “Curso de Formação Projeto Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica”, fundamenta-se em introduzir questões que tangenciam não só as ciências exatas e as engenharias, como também, a formação cidadã das alunas junto a temas comumente debatidos em sala de aula dentro dos cursos das ciências exatas e tecnologias. A proposta de discutir o tema “Bioenergia”, surge a partir da tentativa de combinação da formação cidadã das alunas, junto a atual conjuntura do país no que se refere a transição energética, em busca de fontes de energia cada vez mais limpas e com menos emissões de gases poluentes, consequentemente, elucidando a importância desses conhecimentos como futuras profissionais da área tecnológica, sem deixar de lado questões ambientais. Sendo assim, para, para adotar um consumo consciente e mudar hábitos, basta realizar, na prática, pequenos gestos. Como contrapartida, a estrutura de ensinamento dos 5R’s (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) busca uma ação mais reflexiva. Atualmente em práticas pedagógicas, está sendo a mais adotada e utilizada. Esta estrutura trabalha com ações práticas que, no dia a dia, podem propiciar a redução do nosso impacto sobre o planeta, melhorando a vida atual e contribuindo com a qualidade de vida das próximas gerações. (PEREIRA, 2010)

Para mudar estes conceitos, sobre o que é considerado “trabalho de homem” e do que mulheres podem fazer, é de suma importância incentivar, desde os primeiros anos de educação, que mulheres podem optar/escolher qualquer curso de engenharia ou ciências exatas/computação ou as diversas áreas das tecnologias também, independente do gênero. Desde pequenos os meninos são muito mais incentivados a serem engenheiros do que as mulheres que, consequentemente, são levadas a acreditar que a engenharia não é uma área para elas. Por isso é preciso apresentar essas carreiras às alunas quando mais jovens, e aos alunos para que todos tenham as mesmas opções e condições (COELHO,

2019).

Pretendendo alcançar jovens e meninas, o desenvolvimento do curso visa incentivar e explanar os cursos de ciências exatas e engenharia, sempre levando em consideração o fato do curso ser ministrado de forma remota/ead. Muitas adaptações tiveram de ser feitas, com o objetivo de fazer com que os conteúdos fossem mais atrativos de forma que as participantes fixassem o máximo possível do conteúdo. O curso levou em conta as possíveis limitações do acesso ao curso e as ferramentas de acesso digital, como internet e computador/celular. Isso levou ao desenvolvimento de um planejamento prévio dos conteúdos com uma didática adaptada a real e possível conjuntura das alunas, dispondo de materiais com figuras explicativas, vídeos para fixação de conteúdo e fórum de dúvidas, além de aulas tutoriais no Meet Google.

1.1 Elaboração dos módulos

Desta forma, foram confeccionados cinco tópicos no módulo, dissertando sobre diferentes temas, não limitando-se apenas às áreas das engenharias, debateu-se também sobre questões relacionadas à educação ambiental e sustentabilidade, fomentando e incrementando também na formação cidadã das educandas, abordando os temas de forma pedagogicamente acessível a todas as idades das cursistas.

Uma questão muito importante que o módulo também aborda é a sustentabilidade ambiental e a consciência ecológica, que nos dias de hoje, são assuntos de extrema relevância para a sociedade. O curso não é apenas a transmissão de conteúdo, mas também a discussão dele, sendo a participação das professoras, alunas e tutoras, apreendendo, juntamente com todos novas ideias e criação de sugestões. Sendo assim, sabe-se que estas temáticas precisam ser discutidas, não apenas pelas escolas, mas por todas as instituições e pessoas que compõem o ambiente de ensino, junto aos que se preocupam com a formação de uma sociedade mais consciente (SANTOS, 2013).

2 | METODOLOGIA

O curso como um todo, se dividiu em cinco módulos, porém neste trabalho será abordado o terceiro módulo devido a sua grande extensão. O módulo três, intitulado “Processos - Bio(energia)”, foi subdividido em cinco áreas, que são elas: Matemática e Meio Ambiente, Educação Ambiental e Produção de Sabão Ecológico, Biogás, Biodiesel e Energia Solar, como descrito na Figura 1.

Figura 1: Dinâmica de elaboração dos módulos.

Fonte: Autoras (2021).

A fim de utilizá-la como ferramenta na redução de impactos ambientais através da redução de custos, complementando também, o que foi debatido no módulo anterior, onde falou-se sobre educação ambiental além da execução de técnicas de implementação da energia solar e suas funções, seguido da utilização do biogás e biofertilizantes, a realização consciente do óleo residual de cozinha para a obtenção do biodiesel, junto às formas de armazenamento adequado para a produção de sabão sustentável e até mesmo a quantidade de água adequada a ser utilizada em atividades domésticas. As alunas puderam contar com um material de apoio que continha todo material explicativo acerca do tema proposto e ao fim de cada tópico, vídeos explicativos foram disponibilizados como material complementar, fixando todo o conteúdo daquele material, seguindo assim, uma dinâmica de elaboração complementar.

Iniciou-se o módulo, com o tema “Matemática no Meio Ambiente”, visto que as ferramentas propostas seriam fundamentais não só para a execução das oficinas e suas formações nas ciências exatas, mas também como aliadas no dia a dia, consequentemente, levando-as a indagar a importância dela, resultando na melhor compreensão das formas de utilização das ferramentas. Além do mais, questionou-se sobre a relevância do conhecimento matemático em relação ao meio ambiente; a importância desta na tentativa de ajudar sua comunidade através de práticas como: quantificação adequada de reagentes ao produzir sabão caseiro; dimensionamento adequado de um coletor solar caseiro; analisar

um aparelho eletrodoméstico residencial, com o auxílio de um adulto, através do cálculo do consumo do aparelho em kW/h, averiguando se existe a possibilidade de diminuir o consumo e consequentemente os custos, ajudando a preservar o meio ambiente.

O tópico dois, intitulado "Produção de Sabão: Educação Ambiental", consiste em apresentar as formas de produção de um sabão sustentável com óleo residual de cozinha. Neste tópico, as cursistas puderam compreender a importância da reciclagem do óleo residual de cozinha e os danos gerados pelo descarte inadequado, compreendendo também, a possibilidade de obtenção de diversos subprodutos, além do sabão.

O módulo três, "Biogás", foi responsável por argumentar sobre o processo de produção do biocombustível e os tipos de biodigestores, além da importância da produção do mesmo para o país, podendo o mesmo ser produzido em pequena e grande escala. Este tópico foi responsável também por demonstrar o funcionamento de biodigestores de diferentes tamanhos e tipos, deste a produção do biogás até o armazenamento do biofertilizante (co-produto), por fim, descrevendo a composição de todos os subprodutos e os processos químicos para a produção dos mesmos.

O próximo módulo é o "Biodiesel", onde explicita a trajetória de evolução da exploração do biodiesel e a importância, não só para o cenário nacional, como também para o cenário mundial, além da vantagem que o país possui por conta da diversidade de matéria-prima disponível para a produção do mesmo; as formas usuais de obtenção, visto que o biocombustível pode substituir fontes poluentes e não-renováveis de energia, demonstrando também, a vantagem que o país possui, tendo em vista a sua extensão territorial, possibilitando a diversificação da matriz energética.

Além disso, foi dado o exemplo de como é produzido o biocombustível de bancada (pequena escala), atividade usualmente praticada em laboratório que consiste basicamente na filtração do óleo residual para a retirada de impurezas sólidas, seguido da secagem para a retirada de água proveniente de processos de fritura e a neutralização do mesmo para diminuição da acidez, evitando assim, reações paralelas, como a saponificação.

Na Figura 2 é apresentado uma representação do 5º. tópico do módulo.

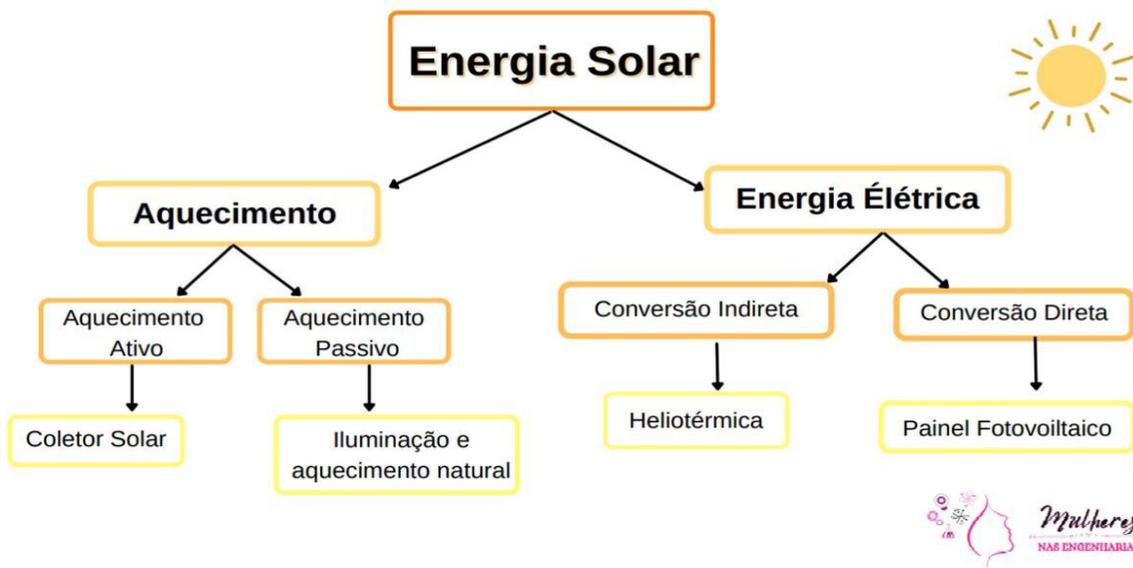



Figura 2: Representação de f luxograma esquemático.

Fonte: Autoras, 2021

O quinto e último tópico do módulo, cujo nome é "Energia Solar", onde foi iniciado com uma breve introdução, explicando sobre o conceito da irradiação solar e como esta é importante para todos os processos que ocorrem na superfície da terra e no Brasil, que possui grande potencial de produção de energia gerada a partir da energia solar.

Seguido de um fluxograma esquemático com todos os processos de transformação de energia até o produto, ou seja, desde a energia solar até suas quatro formas de energia provenientes do sol, sendo essas: energia fotovoltaica, energia termossolar ou aquecimen to solar, como a energia heliotérmica.

Utilizou-se a plataforma digital do Centro de Referência para as Energia Solar e Eólica Sérgio de S. Brito (CRESESB), como auxílio para cálculo exato da irradiação solar mensal de qualquer ponto do território nacional, demonstrando o passo a passo de como acessar e explorar a plataforma, demonstrando as cursistas os cálculos através das ferramentas disponíveis na mesma, de forma a compreensão seja a mais didática com a utilização desses recursos disponíveis.

Como atividade de fixação/avaliação dos módulos, foi proposto a elaboração de mapas mentais no fim de cada tópico estudado (Figura 3).

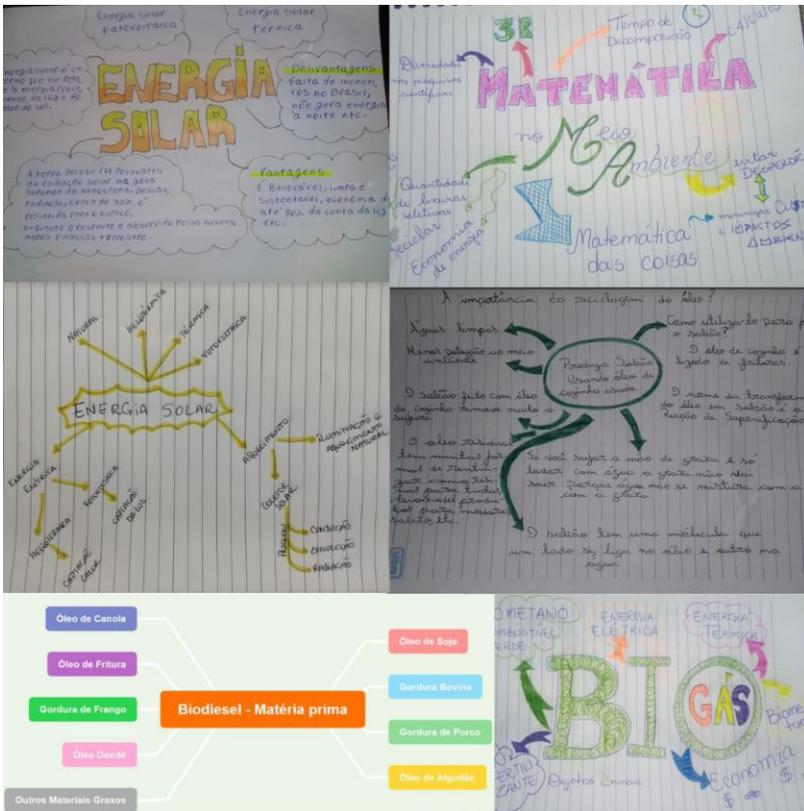



Figura 3: Mapas mentais desenvolvidos pelas alunas.

Fonte: Autoras, 2021.

Cada aluna ficou responsável por desenvolver os cincos mapas mentais, onde pudessem escrever resumidamente sobre os temas e materiais oferecidos. Além disso, foi disposto às alunas fóruns de perguntas e respostas, onde elas pudessem debater sobre assuntos do curso com as demais participantes.

Ferramentas digitais e manuais puderam ser utilizadas de forma livre, levando sempre em consideração que as atividades deveriam abordar os temas dos seus respectivos tópicos.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material didático, encaminhou as alunas ao debate sobre a atual conjuntura do cenário nacional ao que se refere a tecnologias já existentes e o cenário em que cada uma se enquadra, por exemplo: módulos de bioenergia instalados em Itaipu para

geração de biometano, oriundo do biogás, através de resíduos que seriam descartados no meio ambiente; potencial de produção de energia elétrica através dos painéis solares fotovoltaicos; e o fato do país possuir vasta possibilidade de obtenção de energia limpa em gran de e pequena escala. Além disso, os fóruns de debate e a utilização de aplicativos de conversa, proporcionaram a aproximação de alunas com professoras e equipe executora, o que proporcionou maior interação e aprendizado, não limitando-se apenas ao material disponibilizado no curso.

Ao final dos módulos, as participantes finalizaram as atividades realizando o preenchimento de um instrumento avaliativo da equipe executora, professoras ministrantes e tutoras do curso através de um formulário com perguntas com intensidades de satisfação pelo *GoogleForms* emitindo o *feedback* dos conteúdos e a forma dispostas dos mesmos; o resultado do *feedback* sobre o módulo, é apresentado na Figura 4. Este obteve como resultado majoritariamente positivo, ou seja, o grau de satisfação das participantes foi totalmente satisfatório; atestando assim, grande efetividade na aprendizagem, nas ferramentas utilizadas na sua elaboração, no conteúdo, na realização das atividades propostas, equipe executora, tutoria.

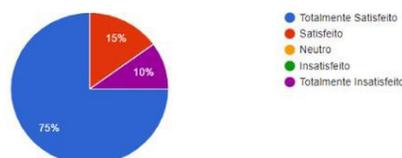
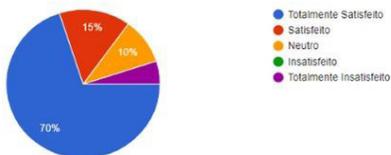
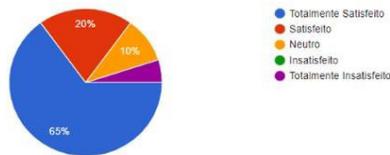



Figura 4: Resultados do questionário de feedback.

Fonte: Autoras, 2021

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da implementação de novas tecnologias e ferramentas para o enriquecimento de conhecimento e incentivo para as alunas em relação às áreas das engenharias e tecnologias, foi fundamental durante todo o processo, visto que o curso foi

ofertado em período de isolamento social, devido a pandemia da Covid-19, onde a equipe de execução se empenhou em conseguir alcançar cada participante do curso, apesar dos poucos recursos que elas possuam.

Dessa forma, verificou -se que a elaboração, com um estudo prévio e um planejamento conciso do tópico do módulo, assim como a utilização de ferramentas digitais não só para a criação de materiais, como também, de comunicação. O presente fato propiciou feedbacks positivos por parte das participantes, conseguindo assim alcançar o objetivo proposto na criação/elaboração do módulo.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver todas as atividades do projeto.

REFERÊNCIAS

COELHO, Marcela *et al*. **Mulheres são maioria em ingressantes em 6 cursos de engenharia**. Revista Quero, [*S. l.*], ano 2019, p. 1-3, 8 mar. 2019. Disponível em:https://querobolsa.com.br/revista/mulheres-sao-maioria-em-ingressantesem -6-cursos-de-engenharia. Acesso em: 27 jan. 2022.

PEREIRA, Leandro Corrêa; MEDEIROS, Glaucia Diojanea A.; GUILHERME, Betânia Cristina. **V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales**. Educação ambiental: Trabalhando a pedagogia dos 5 R's e sua aplicabilidade na prática educativa no Colégio Barra De Santa Rosa – PB**.**, [*s. l.*], p. 10, 22 jul. 2010. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/C044.pdf. Acesso em: 22 fev. 2022.

SANTOS, Paulo Gabriel Franco; QUINATO, Gabriel Augusto Cação; OLIVEIRA, Ernandes Rocha de. RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA) EM SALAS DE AULA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA). **Representações e Cidadania**, [*S. l.*], p. 11, 1 fev. 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0847- 2.pdf. Acesso em: 22 fev. 2022.

CAPÍTULO 5

RELATO SOBRE O CURSO DE FORMAÇÃO: PROJETO MULHERES NAS ENGENHARIAS

Data de aceite: 18/10/2022

Cristiane Machado da Costa
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/4438832071966995

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa - Curso de Engenharia de Energia Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Eduarda Pacheco Nóbrega
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/2900570132792128

Maria Eduarda Mendes da Silva
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/1581424022853050

Nathalia Paula Soares Gonçalves
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/1335044343491729

RESUMO: O Curso de Formação Projeto Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica foi desenvolvido pela Profa. Dra. Cristine Machado Schwan ke, Dra. Juliana Young, Mariana Sodré Castrillon , acadêmica de Engenharia de Energia/campus Bagé/Unipampa, e Natiele Crüber Trindade, acadêmica do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária/campus Caçapava do Sul/Unipampa, com carga horária total de 44h, disponibilizado pela plataforma Moodle, tendo como público alvo professoras de Escolas de Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizantes; e, alunas a partir do 6a. ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio. O desenvolvimento do curso teve como objetivo principal fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação.

PALAVRAS-CHAVES: Mulheres, formação continuada, bioenergia.

ABSTRACT: The Training Course Project Women in Engineering: Pedagogical Praxis in Energy and Environment for Basic Education was developed by Prof. Dra. Cristine Machado Schwanke, Geologist Juliana Young, Energy Engineering student/campus Bagé/Unipampa Mariana Sodré Castrillon and Environmental and Sanitary Engineering student/campus Caçapava do Sul/ Unipampa Natiele Crüber Trindade, with a total workload of 44 hours, made available through the Moodle platform, targeting teachers of elementary, high school and vocational schools; and students from the 6th grade of elementary and high school. The course development had as main objective to encourage the participation and the formation of girls and women for careers in exact sciences, engineering and computing.

KEYWORDS: Women, continuing education, bioenergy.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do curso teve como objetivo principal fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação despertando o interesse vocacional de estudantes do gênero feminino da Educação Básica e do Ensino Superior por estas profissões e para a pesquisa cientifica e tecnológica através dos temas Bioenergia, Educação Ambiental, suas aplicações e processos; e, propor as professoras de escolas de Educação Básica da área de ciências e matemática a trabalhar com estas questões através da práxis pedagógica.

2 | METODOLOGIA

O curso estava organizado em seis etapas, a primeira parte apresentou uma introdução geral e mais 5 módulos, conforme o quadro abaixo:

Etapa	Atividades
Introdução	Projeto na Escola
Módulo 1	Introdução às Engenharias e suas áreas
Módulo 2	Educação Ambiental
Módulo 3	Processos de Bioenergia
Módulo 4	Exemplificação da práxis pedagógica
Módulo 5	A práxis

Quadro 1 - Organização do curso em etapas.

Fonte: Autoras.

3 | RELATO DO CURSO

O curso apresentou uma estrutura bem-organizada, em que visou nos diferentes módulos proporcionar conhecimento a pessoas com interesse de conhecer a área, professores de escolas de ensino fundamental, médio e profissionalizantes, cursos técnicos, servidores e acadêmicos de Universidades e Institutos, comunidade externa.

A cada tema abordado nos diferentes módulos encontramos fundamentação teórica, suas devidas referências apresentando um contexto histórico e importância da discussão deles atualmente, disponibilizado através de vídeos, documentários, artigos relacionados, bem como um convite à reflexão sobre os temas abordados, através de fórum com

oportunidade de discutir com as colegas os assuntos abordados.

O curso ofereceu também diversas sugestões de atividades, bem como roteiros, exemplos para serem realizadas nas escolas durante a realização do curso, com orientações e acompanhamento das atividades em todas as etapas, colocando assim em prática os conhecimentos adquiridos, em que foi possível através destas ações contribuir para mudanças de atitudes individuais e coletivas, tornando-se agentes transformadores da sua vida, incluindo comunidade escolar em prol do meio ambiente.

A cada módulo foi disponibilizado um feedback das atividades apresentadas e um espaço para sugestões em relação ao mesmo, contribuindo com a melhoria do curso.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso proporcionou a compreensão de diversas áreas das engenharias, conhecimento de pós-graduações, processos de bioenergia, educação ambiental e igualdade de gênero. As abordagens usadas foram eficazes na aprendizagem dos conhecimentos trabalhados, assim acrescentou conhecimento científico com consequente melhoria do desempenho as alunas.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica.** 2ªed. - Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

CAPÍTULO 6

EXPOSIÇÃO INFOGRÁFICA “MULHERES EM DESTAQUE”

Data de aceite: 18/10/2022

Julice Matias Madeira
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3557775340129493

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Maria Eduarda Rocha Saraiva
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3216867703701050

Micheli do Couto Ferreira
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3718083820628428

Mariane Silva de Oliveira
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/0009366175108202

RESUMO: A Exposição Infográfica “Mulheres em Destaque”, foi uma ação desenvolvida por iniciativa dos Projetos REDE #EUMENINAEUMULHER NAEDUCAÇÃO: RUMO A PRÁXIS NA ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, coordenado pela Profa. Dra Cristine Machado Schwanke e contemplado pelo Edital “Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação” do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e pelo Projeto de Extensão REDE “MULHERES NAS ENGENHARIAS” realizado pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Bagé e Campus Caçapava do Sul.
PALAVRAS-CHAVES: Engenharias, mulheres, educação.

ABSTRACT: The Infographic Exhibition “Women in Highlight”, was an action developed by initiative of the Projects “NETWORK #MEGIRLMEWOMAN INEDUCATION: TOWARDS PRAXIS IN ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION”, coordinated by Profa. Dr. Cristine Machado Schwanke and contemplated by the Edictal “Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação” of the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (National Council for Scientific and Technological Development) and by the Extension Project NETWORK “WOMEN IN ENGINEERING” accomplished by the Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Bagé e Campus Caçapava do Sul.
KEYWORDS: Engineering, women, education.

1 I INTRODUÇÃO

O Edital “Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação” do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico - CNPq visa estimular a aproximação das escolas públicas da Educação Básica com as Instituições de Ensino Superior, vindo de encontro com as manifestações da comunidade científica sobre a necessidade de ampliar o interesse e a participação de meninas e mulheres nas áreas de ciências exatas e reduzir a desigualdade de gênero.

Assim, eu e minhas alunas somos bolsistas do CNPq no projeto coordenado pela Professora Dra. Cristine Machado Schwanke. Eu sou a professora Julice Matias Madeira que, juntamente com as minhas alunas: Maria Eduarda Rocha Saraiva, Mariane Silva de Oliveira e Micheli do Couto Ferreira do ensino fundamental e ensino médio da Escola Estadual de Ensi no Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, localizada no município de Bagé/ RS, e sob a orientação da Geóloga Dra. Juliana Young, integrante da equipe executora do projeto, montamos uma exposição virtual com imagens, vídeos e histórias de mulheres que alcançaram o sucesso em suas carreiras.

2 | OBJETIVOS

Este trabalho foi idealizado para incentivar as mulheres a superarem os seus desafios no acesso à educação, principalmente na área das exatas, como a engenharia, promover a ciência de forma igualitária entre meninos e meninas. O propósito foi fortalecer iniciativas capazes de estimular a perspectiva das alunas em uma carreira promissora nas engenharias.

A exposição fez parte do evento “Semana do Meio Ambiente: Restauração de Ecossistemas na Região da Campanha 2021”, em comemoração ao “Dia Internacional das Mulheres na Engenharia”. A exposição também participou do evento “Semana de Inovação 2021 - Ousar Transformar”, realizado pela Escola Nacional de Administração Pública - Enap.

3 | METODOLOGIA

Nesta exposição, denominada “Exposição Infográfica Mulheres em Destaque”, pesquisamos mulheres que, através de suas descobertas, pesquisas e trabalhos, contribuíram e contribuem juntamente à sociedade com intuito de melhorar as condições de vida da população, promover conhecimento e cultura. Através desta exposição destacamos os feitos relevantes destas mulheres para mostrar às meninas que é possível elas seguirem as carreiras das exatas e obterem sucesso profissional.

Na exposição as minhas alunas contam a história da carreira de nove mulheres que de alguma maneira se destacaram em suas profissões em diversas áreas do conhecimento,

como por exemplo:

- Astrofísica Thaisa Storchi Bergmann
- Engenheira Aeronáutica e Aeroespacial Aprille Joy Ericsson -Jackson
- Cosmonauta Valentina Tereshkova
- Bióloga Mercedes Bustamante
- Engenheira Eletricista Katie Bouman
- Química Cecília de Carvalho Castro e Silva
- Engenheira Civil Érica Orge
- Matemática Elza Furtado Gomide
- Engenheira e Matemática Marília Chaves Peixoto

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Portanto, após pesquisas na internet em diversos sites eu e minhas alunas descrevemos cada uma dessas mulheres e destacando sua formação, carreiras e descobertas, mostrando o conhecimento e contribuições dessas mulheres a pesquisa e a sociedade, assim estimulando a meninas e mulheres a busca do conhecimento e das ciências exatas, mostrando que "... a *mulher pode ser o que quiser ser*".

A seguir apresenta-se a trajetória dessas mulheres como resultados das pesquisas realizadas.

Na Figura 1, tem-se a Astrofísica Thaisa Storchi Bergmann, que é brasileira, gaúcha e, uma das mais respeitadas especialistas em buracos negros supermassivos, se dedica há mais de 30 anos a entender como se alimentam esses enormes sugadores de matéria (THAISA..., 2017)

Figura 1: Astrofísica Thaisa Storchi Bergmann.

Fonte: Canal BRUNO Storchi Bergmann, You Tube (THAISA...,2017).

Segundo Academia Brasileira de Ciências (THAISA..., c2021), graduou- se em física (1977) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e concluiu mestrado (1980) e doutorado em física (1987) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Fez estágios de pós- doutoramento na Universidade de Maryland (1991), no Instituto de Ciência do Telescópio Espacial (STScI, na sigla em inglês), no Instituto de Tecnologia de Rochester – RIT, na sigla em inglês, (1994), no Instituto de Tecnologia Rochester (2005) e na Universidade de Harvard (2014), todos nos Estados Unidos. Foi professora visitante no Instituto de Tecnologia de Rochester e na Universidade de Harvard (2014).

Suas linhas de pesquisa incluem astrofísica extragaláctica, em particular no estudo dos processos de alimentação e de buracos negros supermassivos em galáxias. Outros temas dos seus estudos envolvem: galáxias ativas, galáxias starburst e região nuclear de galáxias, estudando as propriedades do gás emissor e da população estelar (PIVETTA, 2017).

Em 2010, recebeu o Prêmio Scopus da Editora Elsevier e em 2015 o Prêmio L'Oréal/ Unesco para Mulheres na Ciência. Além de ser membro da ABC, Thaisa também é membro da Academia Mundial de Ciências (TWAS, na sigla em inglês), Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e da União Astronômica Internacional (IAU, na sigla em inglês).

Na Figura 2 é mostrada Aprille Joy Ericsson -Jackson, mulher, negra e engenheira (APRILLE . . .,2021).

Figura 2: Engenheira Aeronáutica e Aeroespacial Aprille Joy Ericsson-Jackson.

Fonte: Canal OBAP - Organization of Black Aerospace Professionals. (DR. APRILLE ..., 2021).

Em sua função atual na NASA, Ericsson -Jackson administra o ICESat- 2/ATLAS, um instrumento que mede as mudanças nos níveis atmosférico e do mar. Além disso, Aprille é defensora de meninas negras em áreas de STEM (*Science, Technology, Engineering and*

Mathematics) e atua no encorajamento de mulheres e minorias por meio de palestras, eventos e academias nos Estados Unidos e na África do Sul. No ano de 1886 ela se formou no ensino médio com honras e em Engenharia Aeronáutica pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, e em 1992 obteve seu título de mestre em engenharia pela *Howard University*. Passou a integrar então, o quadro de funcionários do *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*, no *Goddard Space Flight Center (GSFC)* como engenheira aeroespacial. Em 1995, PhD em Engenharia Mecânica pela *Howard University.* Ericsson-Jackson se tornou então a primeira mulher a obter o título PhD em Engenharia Mecânica pela *Howard University*, e logo depois se tornou a primeira mulher afro-americana a obter o título PhD em Engenharia Mecânica pela NASA GSFC (APRILLE..., 2021)

Valentina Tereshkova, é Russa (Figura 3), foi a primeira mulher a ir ao espaço, após voltar de sua missão espacial dedicou -se a estudar engenharia na Academia Militar da Força Aérea de Zhukovsky e saiu do programa espacial para entrar na vida política soviética (HÁ 52 ANOS ...,2015).

Figura 3: Cosmonauta Valentina Tereshkova.

Fonte: Canal Ivan Dimitry Zyrianoff, YouTube (A PRIMEIRA ..., 2013).

Valentina Tereshkova tornou-se presidente do comitê de mulheres soviéticas e membro do parlamento do país. Pode-se dizer que quando Valentina Tereshkova deixou a atmosfera de nosso planeta era apenas uma mulher simples e comum. Acredita-se que sua escolha teve a ver com sua origem humilde, da qual servia para a identidade operária e proletária que a União Soviética queria construir em seu povo. Mas quando retornou, depois de orbitar quase cinquenta vezes ao redor da Terra e deter mais horas de voo que muitos cosmonautas de todo o mundo, Valentina nunca mais seria uma mulher como qualquer outra. Sua história e a história das mulheres mudaram para sempre (A PRIMEIRA

..., 2013).

Esta ilustre cosmonauta se tornou uma das referências mais renomadas da carreira espacial soviética, mostrando que qualquer um poderia transformar- se em representante da nação. Valentina recebeu todas as medalhas que a URSS entregava a seus líderes e heróis, incluindo a Ordem de Lênin e a Heroína da União Soviética (HÁ 52 ANOS..., 2015).

Vê-se na Figura 4, Mercedes Bustamante, essa mulher que se destacou no Brasil, nasceu no Chile e possui cidadania brasileira. Como bióloga, é uma das maiores autoridades do Brasil em estudos de mudanças climáticas, referência em bioma do Cerrado (MERCEDES...,c2021), a bolsista de Produtividade em Pesquisa (PQ) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Mercedes Bustamante, professora da Universidade de Brasília (UnB), foi eleita no fim de abril para a Academia Nacional de Ciências (NAS, na sigla em inglês) dos EUA (BOLSISTA..., 2021).

Figura 4: Bióloga Mercedes Bustamante.

Fonte: Isa Lima - UNB agência (MERCEDES...,c2021).

Atua principalmente na área de ecologia de ecossistemas em particular em temas relacionados a mudanças no uso da terra, biogeoquímica e mudanças ambientais globais. Foi co-coordenadora do capítulo “Agriculture, Forestry and Other Land Uses” do Grupo de Trabalho III: Mitigação do 5º. Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês). Ainda no âmbito internacional, Mercedes foi membro do Comitê Científico responsável pela revisão do relatório sobre emissões de óxido nitroso (N2O) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), representante da América Latina na Iniciativa Internacional do Nitrogênio (2010-2013) e membro do Comitê Científico do Programa Internacional Geosfera – Biosfera (IGBP) de 2007 a 2012 e do Programa Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA). Em gestão de política científica e

educacional, contribuiu como Coordenadora Geral de Gestão de Ecossistemas e Diretora de Políticas e Programas Temáticos no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2010-2013), Diretora de Programas e Bolsas no País da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e membro do Comitê Assessor da área de Ecologia e Limnologia do CNPq (MERCEDES..., 2020).

Katie Bouman, Figura 5, é americana, professora assistente de ciência da computação no Instituto de Tecnologia da Califórnia. Bouman estudou engenharia elétrica na Universidade de Michigan . Obteve mestrado em engenharia elétrica no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, onde também concluiu seu doutorado (MONTEIRO, c2022) .

Figura 5: Engenheira Eletricista Katie Bouman.

Fonte: Facebook pessoal de Katie Bouman.

Ela pesquisa métodos computacionais para geração de imagens e foi uma das pessoas responsáveis pela reprodução da primeira imagem de um buraco negro (THE CALTHEC..., 2020). Bouman foi responsável pela liderança e desenvolvimento do algoritmo responsável pelo cruzamento e correção de dados obtidos usando o Event Horizon Telescope. Bouman e sua equipe desenvolveram um novo algoritmo capaz de construir imagens de buracos negros (MONTEIRO, c2022).

Na Figura 6, tem-se Cecília de Carvalho Castro e Silva, brasileira. A pesquisadora da Unicamp, atualmente com 34 anos, é doutora em química pela Universidade Estadual de Campinas. Cecília desenvolveu um sensor que detecta o estágio inicial do câncer de mama, antes mesmo do surgimento do nódulo (FORBES..., 2016).

Figura 6: Química, Cecília de Carvalho Castro e Silva.

Fonte: FORBES Brasil (2016).

O dispositivo permite, com uma gota de sangue, identificar a proteína que indica o surgimento de um tumor mamário. Em 2016, foi eleita pela revista Forbes Brasil para a lista dos 30 jovens mais promissores do país abaixo dos 30 anos. Possui experiência na síntese e funcionalização de materiais bidimensionais, desenvolvimento de transistores de efeito de campo, microfabricação, microfluídica e desenvolvimento de biossensores.

Cecília vem atuando em atividades de divulgação científica, popularização da nanociência e promoção de mulheres na ciência (CECÍLIA..., 2019).

Érica Orge Franco Lima Gomes, Figura 7, é brasileira, faz palestras, mentorias, execução de obras e entre outras. Graduada em engenharia civil pela UFBA e mestranda em engenharia civil pela COPPE/UFRJ (conceito 6 Capes), a engenheira Erica Orge está, como ela mesma diz, “Descomplicando a engenharia” para seus seguidores (AGUIAR, 2020).

Figura 7: Engenheira Civil Érica Orge.

Fonte: Facebook Érica Orge Franco Lima Gomes

Érica, tem experiência nas áreas de execução de obras, certificação e área comercial. Forte experiência na área de materiais de construção, tendo sido monitora da disciplina e aluna de iniciação científica também nessa área e publicado um artigo na revista Ademi sobre o tema de execução de contrapiso autoadensável (AGUIAR, 2020). Ela, é mais uma das mulheres que segue uma carreira promissora na área de engenharia.

A seguir, na Figura 8, destaca-se Elza Furtado Gomide, brasileira, matemática, que viveu 87 anos 1925 – 2013), totalmente dedicados à vida acadêmica (ESPECIAL..., 2016).

Figura 8: Matemática Elza Furtado Gomide.

Fonte: Canal IME USP, You Tube (2016).

Elza, foi a primeira doutora em Matemática pela Universidade de São Paulo, em 1950, e a segunda no Brasil. Nas suas pesquisas trabalhou em análise Matemática e

publicou muitos artigos. A sala da Professora Elza Gomide, no Instituto de matemática e estatística da Universidade de São Paulo estava sempre aberta, estivesse ela ou não lá dentro. Quando o local estava vazio, os colegas simplesmente entravam para pegar um livro emprestado ou ler jornais. Já quem a encontrava para lá aproveitava para conversar ou pedir algum dos seus sábios conselhos. Para os professores do Instituto de matemática e estatística, aquela porta destrancada simbolizava o pensamento aberto e criativo de Elza (ESPECIAL..., 2016).

Na sala de aula, era conhecida por falar baixinho e por sua rigidez. No entanto, por causa de suas opiniões fortes, costumava ser mais durona com os próprios colegas. Na reforma universitária de 1970 quando o Instituto de matemática e estatística foi fundado, Elza, então chefe do departamento de Matemática, contribuiu de forma significativa para que o Instituto fosse o formador de professores e pesquisadores que é hoje (ESPECIAL..., 2016).

Participou da criação da sociedade de matemática de São Paulo e na transformação dessa sociedade brasileira de matemática. Mesmo após sua aposentadoria, em 1995, continuou a contribuir com a Universidade de São Paulo, enquanto sua saúde lhe permitiu (ALONSO; ALONSO; SOARES, 2020). Muito culta gostava de música, teatro e artes plásticas, meio que frequentou desde pequena. Já a paixão pela matemática ela herdou do pai e do avô paterno professores da disciplina (ESPECIAL..., 2016).

Por fim, na Figura 9, mostra Marília Magalhães Chaves, brasileira, nascida em 1921, em Santana do Livramento, no Rio Grande do Sul. Marília se destacou nos estudos e, em 1943 foi para o Rio de Janeiro cursar a Escola Politécnica da Universidade do Brasil (MARÍLIA...,c2021).

Figura 9: Engenheira e Matemática Marília Chaves Peixoto

Fonte: Kishi (2015).

Nessa escola foi colega de turma de Maurício Peixoto, um dos mais importantes matemáticos brasileiros, com quem se casou em 1946, depois da colação de grau como engenheira. Sua dedicação aos estudos a tinha distinguido durante o curso na Faculdade e, assim, ingressou como docente na Escola Politécnica; juntamente com seu marido Maurício, ambos brilhantes pesquisadores, trabalharam e dirigiram o Gabinete de Mecânica daquela instituição. Seus trabalhos em conjunto sobre funções convexas tiveram repercussão internacional e, em 1951, a professora Marília foi eleita para a Academia Brasileira de Ciências, sendo efetivamente a primeira mulher brasileira a ingressar nos quadros daquela instituição (KISHI, 2015).

Atuou como professora de Cálculo e Mecânica na Escola Nacional de Engenharia e em cursos especiais no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Publicou pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro um livro sobre Cálculo Vetorial. Faleceu ainda jovem, mas sua dedicação à matemática e seu talento não passaram despercebidos da comunidade que começava a se formar. Faleceu prematuramente no dia 5 de janeiro de 1961 (KISHI, 2015).

Estas são algumas das mulheres que se destacaram nas áreas de ciências exatas no Brasil e no mundo.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta exposição observamos pontos relevantes como a importância da mulher na sociedade e mercado de trabalho, bem como momentos marcantes da história que foram protagonizados por mulheres, como a conquista do espaço. Finalmente, tem-se muitas outras mulheres que se destacaram e outras tantas que continuam se destacando no Brasil e no mundo, que esta pesquisa sirva de reflexão e estímulo a meninas e mulheres a busca do conhecimento e das ciências exatas, mostrando que "... a *mulher pode ser o que quiser ser*".

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Luana Espinola Ribeiro. 7 Engenheiras Civis para seguir e se inspirar no Instagram. **Engenharia 360**, 2020. Disponível em:<https://engenharia360. com/engenheiras-civis-seguir-no-instagram/>. Acesso em: 14 mai. 2020.

ALONSO, Luri Braga; ALONSO Luma Braga.; SOARES, Zilene Moreira Pereira. **Cientistas brasileiras: o que elas fizeram pela ciência?.** Goiânia: Cegraf UFG**,** 2020. 19p. Disponível em:<https://publica. ciar.ufg.br/ebooks/ebook_ cientistas_brasileiras/09.html>. Acesso em: 12 mai.

A PRIMEIRA mulher a ir ao espaço - Valentina Tereshkova. *[s.l.: s.n.]*, 2013. 1 vídeo (4:07 min). **Publicado pelo canal Ivan Dimitry Zyrianoff**. YouTube, 15 jun. 2013. Disponível em: <https://www. youtube.com/watch?v= wgfGat3M9O0&t=11s>. Acesso em: 09 mai. 2021.

APRILLE Ericsson: mulher, negra e engenheira. **Energia Inteligente**, 2021. Disponível em: <https:// energiainteligenteufjf.com.br/biografia/aprille-ericsson- mulher-negra-e-engenheira/>. Acesso em: 10 mai. 2021.

BOLSISTA do CNPq é eleita para a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. **Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações**, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/ noticias/destaque-em-cti/bolsista-do- cnpq-e-eleita-para-a-academia-nacional-de-ciencias-dosestados-unidos. Acesso em: 10 mai. 2021.

CECÍLIA de Carvalho criou sensor que detecta câncer de mama em estágio erica orge - mentoria dos lobos. [*s.l.: s.n.]*, 2019. 1 vídeo (5:28 min). **Publicado pelo canal Marcelo Antonioli**. YouTube, 15 abr. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=NgHescQDf-w&t=209s. Acesso em: 15 mai 2021.

DR. APRILLE Ericsson. *[s.l.: s.n.]*, 2021. 1 vídeo (6:32 min). **Publicado pelo canal OBAP - Organization of Black Aerospace Professionals**. Youtube, 4 fev. 2021. Disponível em: <https://www. youtube.com/watch?v=7YVIxWv30LE>. Acesso em: 14 mai. 2021.

ESPECIAL IMEmórias - Homenagem à Professora Elza. [*s.l.: s.n.]*, 2016. 1 vídeo (21:26 min). **Publicado pelo canal IME USP**. YouTube, 16 jun. 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/ watch?v=9zsrXFbQcS0&t=713s. Acesso em: 10 mai 2021.

FORBES Brasil elege pesquisadora entre as 30 'promessas' abaixo dos 30 anos, **Portal Unicamp**. 2016. Disponível em:<https://www.unicamp.br/unicamp/ noticias/2016/04/12/forbes-brasil-elege-pesquisadora-entre-30-promessas- abaixo-dos-30-anos>. Acesso em: 10 mai 2021.

HÁ 52 ANOS, Valentina Tereshkova se tornava a primeira mulher a ir para o espaço. **Canalthech**, 2015. Disponível em:<https://canaltech.com.br/ciencia/ha- 52-anos-valentina-tereshkova-se-tornava-a-primeira-mulher-a-ir-para-o-espaco- 43337/>. Acesso em: 09 mai.2021.

KISHI, Kátia. Marília Chaves Peixoto, primeira doutora em matemática no Brasil. **Ciência em Revista**, 2015. Disponível em: https://www.blogs.unicamp.br/ cienciaemrevista/2015/08/17/divulga-cientista-marilia-chaves-peixoto-primeira- doutora-em-matematica-no-brasil/. Acesso em: 14 mai. 2021.

MARÍLIA Chaves Peixoto. **Academia Brasileira de Ciências**. Disponível em: https://www.abc.org.br/ membro/marilia-chaves-peixoto/. Acesso em: 14 mai 2021.

MERCEDES Bustamante para MINUTOS ABC - Novas matrizes energéticas. [*s.l.: s.n.]*, 2020. 1 vídeo (1:18 min **). Publicado pelo canal Academia Brasileira de Ciências**. YouTube, 20 mai 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-Ho2sbMhJEs. Acesso em: 10 mai 2020.

MERCEDES Maria da Cunha Bustamante, **Universidade de Brasília**. Disponível em: http://www.pgbm.unb.br/orientadores/16-docentes/34- mercedesb. Acesso em: 09 mai. 2021.

MONTEIRO, Estela Maria Costa. Katie Bouman e o algoritmo que decifrou o buraco negro. **Pion Ligado na Física!,** c2022. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br /v1/portalpion/index.php/noticias/89-katie-bouman-e- o-algaritmo-que-decifrou-o-buraco-negro. Acesso em 09 mai 2021.

PIVETTA, Marcos. Thaisa Storchi Bergmann: No entorno dos buracos negros. **Pesquisa FAPESP**, 2017. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br /thaisa-storchi-bergmann-no-entorno-dos-buracos-negros/. Acesso em: 12 mai. 2021.

THAISA Storchi Bergmann. **Academia Brasileira de Ciências**. Disponível em: https://www.abc.org.br/membro/thaisa-storchi-bergmann/. Acesso em: 12 mai. 2021.

THAISA Storchi Bergmann. *[s.l.: s.n.]*, 2017. 1 vídeo (2:57 min). **Publicado pelo canal BRUNO Storchi Bergmann**. YouTube, 25 out. 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=TG3aruBVjrQ. Acesso em: 10 mai. 2021.

THE CALTECH Effect: Katie Bouman on CS + Astronomy, Civil Engineering, Medicine, Seismolog [s.l.: *s.n.]*, 2020. 1 vídeo (0 :58 min). **Publicado pelo canal Caltech**. YouTube, 17 jan. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=F84L_jG857Y. Acesso em: 15 mai 2021.

CAPÍTULO 7

A PRÁXIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM AMBIENTE VIRTUAL: OFICINAS TEMÁTICAS

Data de aceite: 18/10/2022

Yago Meneses Sena e Silva
Universidade Federal do Pampa, Curso Ciências Exatas, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/0638319992865335

Gislene de Sá Souza
Universidade Federal do Pampa, Curso Superior de Tecnologia em Mineração, Caçapava do Sul – RS.
http://lattes.cnpq.br/3730069690845297

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

RESUMO: Um importante fator a ser considerado no processo ensino-aprendizagem é como colocar em ação o que foi aprendido, destacando-se a importância da práxis. Argumenta-se que, desse modo, o conteúdo torna-se mais claro, representativo e significativo, e a aprendizagem ganha sentido. As oficinas, nesse contexto, foram utilizadas como ferramenta para colocar-se em prática o que foi discutido no curso. Cada grupo, composto por uma professora e três alunas, teve de organizar e ministrar uma oficina virtualmente, experienciando na prática o como fazer. Conclui-se que as oficinas oportunizaram a consolidação do conhecimento através da prática.

PALAVRAS-CHAVE: oficinas temáticas, meio ambiente, equidade

ABSTRACT: An important factor to be considered in the teaching-learning process is how to put what has been learned into action, highlighting the importance of praxis. It is argued that, in this way, the content becomes clearer, more representative, and meaningful, and learning gains meaning. The workshops, in this context, were used as a tool to put into practice what was discussed in the course. Each group, composed of a teacher and three students, had to organize, and deliver a workshop virtually, experiencing in practice how to do it. It is concluded that the workshops provided the opportunity to consolidate knowledge through practice.

KEYWORDS: Thematic workshops, environment, equity

1 I INTRODUÇÃO

Um importante fator a ser considerado no processo ensino-aprendizagem é como colocar em ação o que foi aprendido. A práxis incorpora o “saber” com o “saber-fazer”, ainda que no ambiente virtual. Para que isso ocorra, é necessário que o educador esteja familiarizado ao ambiente virtual e consiga traçar estratégias para organizar a prática pedagógica.

> O levantamento de estratégias para cursos à distância vem ao encontro da necessidade de organizar os mais diversos planos implementados e vivenciados, nos últimos anos, em projetos de educação à distância em cursos presenciais, semipresenciais ou à distância. (RODRIGUES, 2005, p. 11)

De acordo com Rodrigues (2007) toda estratégia de ensino adiciona capacidades e soma-se ao processo de ensino e de aprendizagem, desde que estejam em consonância com o objetivo proposto.

Uma estratégia utilizada foi o trabalho por projetos de oficinas. Para Rodrigues (2003) isso significa o aluno aprender com autonomia; pesquisar, organizar e sistematizar novas informações e participar das definições quanto aos objetivos da aprendizagem.

Quando trata-se de atividades em ambientes virtuais de aprendizagem, aqui entendido como todo local no qual é possível ensinar e aprender mesmo com a distância local e temporal do professor; aliar o conhecimento com a práxis torna-se um imenso desafio. Trabalhar com projetos de oficinas fez com que as participantes tivessem que pôr em prática os conhecimentos adquiridos no curso, e com o desafio extra de propor uma oficina virtual pela qual seriam avaliadas.

O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é um lugar propício para que se propunham diferentes maneiras de ensino aprendizagem, de forma a serem disponibilizadas distintas atividades em prol de uma construção coletiva de conhecimento, seja de forma síncrona ou assíncrona (FRANKE 2014).

No entanto, a simples utilização das tecnologias no ensino-aprendizagem não fará com que seja efetiva, pois apenas gerará uma mesma proposta tradicional nos moldes tecnológicos. O curso realizado difere também nesse sentido já que possibilita, nas devidas proporções, tanto a conexão com a realidade do indivíduo quanto o interesse próprio das pessoas que o cursaram.

Os *Massive Open Online Courses* (MOOC) podem descritos como cursos online, em princípio abertos, gratuitos, sem pré-requisitos, e em massa, ou seja, pode ser disponibilizado para muitas pessoas, no entanto todos esses termos são bem flexíveis a depender de qual plataforma e qual o interesse de quem propõe o curso, aqui iremos utilizar a definição clássica. Os *Moocs* são divididos em três tipos de conteúdo, de rede e de atividades, sendo esse último onde o nosso curso se encaixa (FRANKE 2014).

Foram propostas diversas atividades ao longo do percurso formativo como leituras de folders criados pelas próprias coordenadoras do curso, vídeos inseridos para contextualizar.

Segundo Moreto (2003) o processo de avaliação da aprendizagem não deve ser um

mero espaço de cobrança, mas um momento para mais aprendizagem, mais construção do conhecimento. Exatamente essa foi a proposta quando pensou-se na possibilidade de cada escola participante propor a sua oficina como trabalho de conclusão do curso.

Marcondes (2008) refere-se às oficinas como forma de utilizar a “vivência dos alunos e dos fatos do dia a dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens” (MARCONDES, 2008, p. 2). Utilizou -se os fóruns de discussão como ferramenta para que coletivamente fosse feita a construção do conhecimento, através do debate entre as participantes.

A autora ainda coloca que “oficinas temáticas possibilitam que o cotidiano seja problematizado”, desta forma estudado através do conhecimento científico, mas considerando aspectos sociais, éticos, históricos que ajudem na compreensão e resolução de problemas (MARCONDES, 2008, p. 69).

A aprendizagem por meio de projetos, no caso do curso, o projeto de oficinas, possibilita aos envolvidos a construção do conhecimento de forma conjunta pelas trocas e discussão do tema da oficina. Além disso, permite a criatividade e busca de conhecimentos de outras áreas como aporte para a elaboração da oficina. As participantes não só tiveram que dominar o tema sobre o qual elaboraram a oficina, como também as ferramentas tecnológicas para tornar a oficina mais aprazível aos participantes.

2 I OBJETIVOS

Este trabalho teve o objetivo de estudar as concepções e dinâmicas do curso de Capacitação Projeto REDE Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Ambiente para Educação Básica, na formação de capacidades, tanto de professoras como das alunas da educação básica, bem como realizar uma análise da efetividade das oficinas elaboradas e ministradas por elas, como tarefa de finalização do Curso.

3 I MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades práticas para conclusão do curso foram realizadas com as oficinas elaboradas pelas bolsistas participantes do projeto, professoras e suas alunas, tendo o apoio da equipe executora. Foram trabalhados os temas referentes à educação ambiental: Produção de sabão com reaproveitamento de óleo residual, aproveitamento de energia solar, matemática e meio ambiente, produção de biodiesel e produção de biogás.

Ao finalizar o quarto módulo, cada grupo participante composto pela professora e suas alunas, tinha a possibilidade de escolher o tema da oficina, entre aqueles propostos,

por ordem de chegada ao módulo cinco. Ou seja, foi um estímulo para que as participantes realizassem os módulos, pois quem concluísse primeiro teria a chance de escolher entre todos os temas. O último grupo ficaria com o tema restante.

Participaram do projeto cinco escolas do ensino fundamental e médio das cidades de Bagé e de Caçapava do Sul/RS, com uma professora e três alunas representando sua escola. As professoras além de participarem do curso, atuaram também com o apoio para que as alunas se sentissem à vontade para tirar dúvidas e fazer questionamentos. As oficinas foram postas em prática nos eventos Semana do Meio Ambiente Restauração de Ecossistemas na Região da Campanha, com as oficinas Matemática e Meio Ambiente: Eficiência Energética e Oficina de Produção de sabão artesanal; e na Semana de Ciência e Tecnologia e Inovação na Região da Campanha: Mulheres em ações transversais, desenvolvimento equitativo e sustentável com as oficinas Mini aquecedor solar de mangueira e oficina Biogás e preservação do Meio Ambiente.

3.1 Produção Sustentável de sabão artesanal e oficina de velas ecológicas com reaproveitamento de óleo residual

Essa oficina foi elaborada pelas participantes do curso, mas não foi apresentada integralmente nos eventos do projeto. Apenas a oficina de sabão artesanal foi ministrada durante o evento da semana do meio ambiente. A oficina de velas artesanais foi apresentada como trabalho de finalização do curso.

De acordo com a resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) Lei Federal n° 9605/98, o descarte de óleo, substâncias oleosas ou outros resíduos no meio ambiente é considerado crime ambiental, com circunstâncias que atenuam pena e multa previstas pela lei (CONAMA. 1998).

O óleo forma uma película sobre água por ser menos denso, isso faz com que os sólidos sejam retidos, ocasionando entupimento e problemas na drenagem quando são descartados na rede de esgoto. Essa película nos córregos e rios, dificulta a troca de gases entre a água e a atmosfera, o que resulta na morte de peixes e outros seres vivos que carecem de oxigênio (ZUCATTO, 2013). Quando não descartado da forma correta, o óleo de cozinha residual, pode ocasionar sérios problemas ambientais, principalmente nos rios, quando é descartado incorretamente nas pias. Uma forma de reduzir os impactos desse resíduo no meio ambiente é através da reciclagem, reaproveitando e destinando corretamente para o uso na produção de sabão caseiro.

Nesse sentido a oficina de “Produção de sabão artesanal com reaproveitando o óleo residual”, realizada pelas professoras e alunas da Escola Municipal de tempo Integral Patrício Dias Ferreira, localizada no Município de Caçapava do Sul/RS, objetivou

reaproveitar esse material para a fabricação de produtos com qualidade correspondente ao comercial u tilizando soda cáustica, através das receitas compartilhadas na plataforma Moodle. A oficina é uma alternativa viável na fabricação de sabão e uma possibilidade interessante de reciclagem de resíduos.

Reaproveitando esse material para a fabricação de produ tos com qualidade correspondente ao comercial utilizando soda cáustica, a oficina foi uma alternativa viável na fabricação de sabão e uma possibilidade interessante de reciclagem de resíduos. Além da reutilização do óleo, essa oficina também proporcionou a reciclagem de garrafas PET.

A oficina de "Reciclagem do óleo de cozinha residual na fabricação de velas ecológicas", realizada pela Escola de Ensino Fundamental Nossa Senhora das Graças, do Município de Caçapava do Sul/RS, teve o objetivo de reutilizar o óleo filtrado na produção econômica, reaproveitando de forma sustentável.

3.2 Aproveitamento da Energia Solar

A energia solar ou energia termosolar é um meio de aproveitar o calor do sol, utilizando placas solares ou tubos para captar energia e transferir o calor para água, economizando energia e contribuindo de forma sustentável com o meio ambiente.

A oficina de "Fabricação de mini aquecedor solar de mangueira" foi realizada pela Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luiz Mércio Teixeira, do município de Bagé/RS, tem o objetivo de reduzir o custo com aquecimento elétrico da água, além de contribuir com a reciclagem de materiais.

3.3 Matemática e meio ambiente

Uma forma de economizar nos gastos com o consumo de energia elétrica, é reduzir o tempo durante a utilização do chuveiro. Um banho longo além de aumentar com o consumo de água, acarreta também o gasto desnecessário de energia.

A oficina de "A matemática do consumo do chuveiro", foi realizada pela Escola Municipal de Ensino Fundamental Peri Coronel, pertencente ao município de Bagé/RS. O objetivo da oficina foi demonstrar como é realizado o cálculo do consumo em quilowatts de energia elétrica e conscientizar sobre o uso irregular do chuveiro elétrico.

3.4 A utilização do biogás na prática

A transformação de dejetos de animais em biogás, pode ser utilizado para fornecimento de energia elétrica, térmica e biometano, considerado como combustível verde. Existem projetos que ajudam proprietários rurais a gerar energia e ter ganho de renda extra, além de favorecer o meio ambiente. Para produzir o biogás é necessário que

a matéria orgânica fermente em processo anaeróbio resultando na liberação de metano.

A oficina de produção de biofertilizantes a partir de dois modelos didáticos de Biodigestores, foi realizada pela Professora Andreia Urdangarin e alunas da escola João Thiago do Patrocínio, utilizando resíduos de lavoura, como casca e bagaço de bergamota e dejetos de animais (bovino e aviário). O biofertilizantes foi experimentado em plantas da espécie *Brassica juncea*.

4 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto Mulheres nas Engenharias reuniu várias ações para incentivar o ingresso de mulheres nas áreas de exatas e das engenharias. A iniciativa partiu da vontade de transformar a forma como os atores sociais pensam o ambiente, para que estes possam modificar a realidade em que vivem, priorizando a redução da desigualdade. Nesse cenário, o uso de recursos é notadamente um dos pontos mais importantes da discussão ambiental, pois o exagero do consumo e a má alocação de energia irá dificultar um desenvolvimento sustentável.

O curso destacou a educação ambiental como uma proposta que tenta abarcar as sensibilidades éticas e políticas em torno da educação coordenada por mulheres nas escolas buscando atitudes que identificam e problematizam o ambiente em que vivemos (CARVALHO, 2004).

Pode-se perceber que há uma linha tênue entre priorizar o desenvolvimento social e prezar pela sustentabilidade já que ambas as atividades são importantes e atuam em diferentes instituições sociais, no entanto, a própria destruição do meio ambiente trará mais problemas principalmente para as pessoas menos favorecidas.

A educação ambiental nas escolas é por si revolucionária, pois além de precisar ser ágil, já que os problemas ambientais são urgentes, também necessita de soluções locais que abrangem o conhecimento do indivíduo sobre o seu lugar de origem e quais os problemas eles enfrentam todos os dias na sua cidade.

A própria escola é um mundo a parte de significantes e significados, que podem enfatizar ou não as desigualdades, e diante disso construir uma educação crítica para possibilitar um meio ambiente saudável.

Os projetos de extensão têm, em princípio, a necessidade de trazer o conhecimento científico para próximo da sociedade, de forma que esse conhecimento seja acessível e relevante, e que possa ser utilizado pelos atores sociais quando necessário.

O desenvolvimento sustentável pode ser notado quando, nessas frentes de trabalho,

são propostas maneiras sustentáveis tanto de reaproveitar resíduos, quanto sobre a popularização dos impactos que a economia de energia tem no bolso de cada um e na sociedade. Entretanto, muitas vezes é feita uma falsa dicotomia entre o ensinar para o mundo e o ensinar para o trabalho. Os direitos à liberdade econômica vêm primeiro que os direitos a um meio ambiente saudável? Esta questão traz uma discussão importante, pois se não houver um meio ambiente equilibrado talvez não haja nenhum ser humano para aproveitar dessas benesses econômicas. Inserindo-se o ensino de ciências para o pleno exercício da cidadania na discussão pode-se ampliar o discurso e possibilitar a percepção da cidadania, e com isso, impulsionar uma ação ativa em prol de seus próprios direitos, ou seja, a educação para mudança e transformação social.

Um ponto a ser considerado é que com o avanço do neoliberalismo tem- se captado a questão ambiental em função da produção de capital, tornando algumas vezes o uso da ideia de desenvolvimento sustentável um pouco superficial por trazer a educação ambiental sem contextualizar em que termos essa mudança ambiental tem sido traçada (LAYRARGUES, 2004)

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a fixação do aprendizado por meio de oficinas pode ser considerado um modo exitoso de agregar a práxis à teoria. Com o conhecimento possibilitado pelo curso, entende-se que houve o empoderamento por parte das alunas de modo a perceber–se como sujeitos capazes de agir dentro das suas possibilidades na sua comunidade.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver as atividades do projeto.

REFERÊNCIAS

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem em Ciência e o desenvolvimento da cidadania**. EM EXTENSÃO, v. 7, n.1, p. 67-77, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20391> Acesso: 29 Mar. 2022.

MORETO, Vasco Pedro**. PROVA: um momento privilegiado de estudo e não um acerto de contas**. DP&A Editora,RJ, 2003.

RODRIGUES, Ricardo Carvalho. **Trabalho por projetos com ferramentas de cursos à distância em cursos presenciais.** 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto01.htm> Acesso: 29 Mar. 2022.

RODRIGUES, Ricardo Carvalho. **Estratégias de ensino e aprendizagem para modalidade de educação a distância**. In: Congresso Internacional de Educação a Distância. 2007.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Identidades da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; (coord.). – Brasília 2004.

CAPÍTULO 8

APROVEITAMENTO DE ENERGIA: MINI AQUECEDOR SOLAR

Data de aceite: 18/10/2022

Julice Matias Madeira
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3557775340129493

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Maria Eduarda Rocha Saraiva
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3216867703701050

Micheli do Couto Ferreira
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3718083820628428

Mariane Silva de Oliveira
Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, 13ª CRE Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/0009366175108202

RESUMO: A energia solar é uma energia renovável obtida por meio da luz do sol. Existem várias alternativas de aproveitamento da energia solar, porém são métodos caros e inviáveis para as famílias de baixa renda, sendo necessário apresentar projetos para o aproveitamento do calor do sol através da energia térmica com uma solução de baixo custo, prática e acessível. Tornando o acesso ao aquecedor solar viável, proporcionando a população economia, e melhor qualidade de vida. Com o alto custo da energia elétrica, a conta de luz compromete uma parte significativa da renda dos brasileiros. Neste trabalho demonstrou-se através da maquete de um mini aquecedor solar de mangueira o aquecimento da água através da energia térmica. A construção da maquete foi realizada com materiais recicláveis, baratos, sendo possível sua construção economicamente viável. Desta forma apresentou-se à comunidade uma maneira de contribuir com a preservação do meio ambiente e economizar na conta de luz elétrica. O trabalho foi realizado no município de Bagé/ RS pela professora e as alunas do ensino fundamental e médio da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luíz Mércio Teixeira, as quais são bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ, através do projeto de extensão universitária Mulheres nas Engenharias, desenvolvido pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA.

PALAVRAS-CHAVE: Energia térmica, mini, sustentável, reciclável, renovável.

ABSTRACT: Solar energy is renewable energy obtained through sunlight. There are several alternatives for using solar energy, but they are expensive and unfeasible methods for low-income families, and it is necessary to present projects to use the heat of the sun through thermal energy

with a low-cost, practical, and accessible solution. Making access to solar heaters viable, providing the population with savings, and better quality of life. With the high cost of electricity, the electricity bill compromises a significant part of Brazilians' income. In this work, it was demonstrated through the model of a mini solar hose heater the heating of water through thermal energy. The construction of the model was carried out with recyclable, cheap materials, making its construction economically possible. In this way, the community was presented with a way to contribute to the preservation of the environment and save on the electricity bill. The work was carried out in the city of Bagé / RS by the teacher and students of elementary and high school from the State High School Dr. Luíz Mércio Teixeira, who are scholarship holders of the National Council for Scientific and Technological Development - CNPQ, through the project extension program Women in Engineering, developed by the Federal University of Pampa - UNIPAMPA.
KEYWORDS: Thermal energy, mini, sustainable, recyclable, renewable.

1 | INTRODUÇÃO

As opções de energia renováveis têm tido um grande crescimento em todo o mundo. Ampliando as possibilidades para os consumidores, diversos modelos e sistemas têm sido desenvolvidos. Dentre as opções de uso de energia limpa, a energia solar tem se destacado das demais, apresentando inúmeros benefícios como infinidade e pureza. No entanto, a energia solar gerada pelas placas solares compradas em casas especializadas, ainda apresenta um alto custo, principalmente para os padrões brasileiros.

Durante todo o ano, o Brasil apresenta grande potencial de aproveitamento de energia solar e em lugares mais afastados dos centros urbanos podem utilizar essa energia para o próprio desenvolvimento da região. (ALVES, 2019)

Neste sentido, para aproveitar a energia solar limpa e renovável é necessário divulgar opções de mecanismos para armazenar esta energia com baixo custo financeiro.

A ideia de desenvolver uma oficina sobre o Aquecedor Solar de Mangueira foi o produto do curso de capacitação Projeto Mulheres nas Engenharias: A Práxis Pedagógica em Energia e Meio Ambiente para Educação Básica foi uma ação desenvolvida por iniciativa dos Projetos REDE #EUMENINAEUMULHERNAEDUCAÇÃO: RUMO A PRÁXIS NA ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO" do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e pelo Projeto de Extensão REDE "MULHERES NAS ENGENHARIAS" realizado pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Bagé e Campus Caçapava do Sul.

Como alternativa se pode confeccionar um aquecedor solar em casa, economizar energia elétrica; além disso, contribuir com a preservação e alguns impactos causados ao

meio ambiente.

O objetivo deste estudo foi comprovar a eficiência do uso da energia solar para aquecimento de água construindo-se uma maquete de um aquecedor solar de mangueira, feita com materiais recicláveis e/ou de baixo custo, demonstrando-se a possibilidade de aquecimento da água através da energia térmica, assim, propondo-se uma alternativa de aquecimento de água de baixo custo à comunidade.

Esta oficina participou da III FEBITEC - Feira Binacional de Tecnologia, entre Brasil e Uruguai que tem como objetivo a troca de conhecimentos entre instituições públicas e privadas nos diferentes níveis e áreas de ensino, através de trabalhos realizados pelos alunos, procura proporcionar um espaço de incentivo à iniciação científica e intercâmbios. O referido trabalho recebeu o Certificado de Menção Honrosa por Júri Popular.

2 | METODOLOGIA DO EXPERIMENTO

A metodologia usada para realização do mini aquecedor solar foi baseada em diversos experimentos descritos na literatura e vídeos de canais do *Youtube* (APRENDA, 2016; AQUECEDOR, 2017; CONTAS, 2022).

Na realização do experimento mini aquecedor solar (Figura 1) foram necessários os seguintes materiais: caixa de madeira ou papelão de aproximadamente 16 x 16 centímetros, 4 metros de mangueira de silicone de 3 milímetros (ou outra mangueira como a do chuveiro elétrico), papel alumínio (ou parte laminada de embalagens), termômetro, lâmpada que esquenta (halógena), 1 abajur, pistola de cola quente, bastão de cola quente, 1 garrafa pet de 200 ml e 1 copo.

Figura 1: Imagem do mini aquecedor de mangueira.

Fonte: autoras.

Para construir a maquete (Figura 2), forrou-se o lado interno da caixa com papel alumínio (Figura 2a). Furou-se a lateral da caixa no canto superior e na lateral oposta no canto inferior.

Após, colocou-se a mangueira em forma de espiral dentro da caixa, de maneira que fosse possível a movimentação da água, colocando-se as pontas da mangueira em cada um dos furos, deixando-se parte da mangueira para fora da caixa (Figura 2c). Com a parte da mangueira que está conectada na lateral no canto inferior da caixa foi feita a conexão da garrafa pet.

A ponta da mangueira foi colocada em um furo na parte inferior da garrafa pet, realizando-se a vedação com cola quente. Encheu-se a garrafa com água fria em seguida tampando-a. A garrafa pet ficou acima da caixa para a entrada de água fria no espiral e saída de água quente no furo lateral do canto superior da caixa (Figura 2b).

Substituiu-se a luz solar utilizando-se um abajur (Figura 2d), mantendo a lâmpada próxima à mangueira dentro da caixa durante 30 minutos, com a caixa inclinada para melhor captação do calor emitido pela lâmpada (Figura 2e).

Após aguardar o tempo para o aquecimento da água, abriu-se lentamente a tampa da garrafa pet para que a água fria descesse por gravidade empurrando a água quente, que percorreu o espiral, saindo pela outra extremidade da mangueira dentro de um recipiente.

O aquecimento da água foi comprovado com a utilização de um termômetro (Figura 2f), registrando-se a temperatura inicial e a temperatura final da água. O aquecimento também pode ser observado com o toque da mão, sentido se a água foi aquecida.

(a)

(b)

(c) (d)

(e) (f)

Figura 2: Montagem: (a) caixa coletora de calor; (b) garrafa pet que enche a mangueira de água; (c) mangueira para a saída de água quente; (d) termômetro para a aferição da temperatura da água; ;(e) lâmpada halógena que produz calor; (f) abajur que mantém o calor da lâmpada.

Fonte: autoras.

3 | RESULTADOS

Através deste experimento do mini aquecedor de mangueira pode-se verificar que o calor irradiado pelo aquecimento da lâmpada - o qual simulou o calor do Sol - colocados diretamente apontado para o espiral de mangueira, resulta no aquecimento da água. Notou-se que este sistema de aquecedor solar caseiro é viável para o aquecimento da água, podendo ser utilizado em substituição da energia elétrica para esta finalidade.

Percebemos que é possível confeccionar um aquecedor de água alternativo, por um sistema ecologicamente correto, através de um projeto simples e barato. Utilizar material reciclável, reutilizar materiais que iriam ser descartados para utilizarmos em um projeto socioambiental, proporcionando mais conforto, qualidade de vida e economia de energia

elétrica às famílias de menor poder aquisitivo.

Além de comprovar a viabilidade do aquecimento da água com a luz solar, esse experimento mostrou a possibilidade de economizar energia elétrica e dar uma destinação adequada aos resíduos como garrafas pet, man gueira velha de chuveiro, entre outros.

4 I CONCLUSÕES

Este método mostrou-se simples e eficaz, demonstrando que é possível utilizar o calor do Sol e transformá-lo em energia térmica, usando materiais recicláveis, de fácil acesso e de baixo custo. A energia solar é abundante e 100% gratuita, não polui e representa uma maneira de amenizar os efeitos do aquecimento global.

Este experimento nos levou a refletir sobre a responsabilidade individual na hora de consumir energia elétrica. Reconsiderar nosso esti lo de vida é fundamental, pois atitudes simples, se adotadas por todos, minimizam os impactos desastrosos ao meio ambiente e contribuem para nossa própria sobrevivência.

Conclui-se que se atingiu os objetivos propostos e apresentou -se à comunidade uma ótima maneira de contribuir com a preservação do meio ambiente, gerando energia limpa e, ainda economizando na conta de energia ao final do mês.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, Marliana de Oliveira Lage. **Energia Solar: Energia:Estudo da Geração de Energia Elétrica Através dos Sistemas Fotovoltaicos On-grid e Off-grid**. 2019. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso Energia Solar, UFOP Departamento de Engenharia Elétrica, 2019. Disponível em:< https://www.monografias.ufop.br/ bitstream/35400000/2019/6/MONOGRAFIA_EnergiaSolarEstudo.pdf >. Acesso em: 09 ago. 2021.

APRENDA a fazer um Aquecedor Solar Super barato e muito Eficiente. *[S. l.:s.n]*, 2016. 1 vídeo (5:40). **Publicado pelo canal Vida Verde Sistemas Sustentáveis**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ghm 914dTUx4>. Acesso em: 10 set. 2021.

AQUECEDOR solar caseiro e barato. *[S. l.:s.n]*, 2017. 1 vídeo (8:10). Publicado pelo canal Diego Metal Creations**.** Disponível em:<https://www.youtube.com/ watch?v=q5qRAORza8U>. Acesso em: 15 mai. 2021.

CAPÍTULO 9

PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTES A PARTIR DE DOIS MODELOS DIDÁTICOS DE BIODIGESTORES

Data de aceite: 18/10/2022

Andréia Urdangarin
Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. João Thiago do Patrocínio Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/2423072553273652

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Ana Raquel Cavalheiro Cavalheiro
Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. João Thiago do Patrocínio Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/3909674180141148

Jhennyfer Machado Souza
Escola Municipal de Ensino Fundamental Dr. João Thiago do Patrocínio Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/5977834831976030

Suzielly Duarte da Silva
EMEF Dr. João Thiago do Patrocínio, Aluna Bagé – RS http://lattes.cnpq.br/4460653801564101

RESUMO: O experimento foi desenvolvido na E.M.EF. Dr. João Thiago do Patrocínio no Município de Bagé-RS, por educandas do ensino fundamental, bolsistas do Projeto Mulheres nas Engenharias e teve como objetivo construir 2 modelos didáticos de biodigestores para compreender o processo de biodigestão anaeróbica, produção de biogás e biofertilizantes. Os modelos de biodigestores 1 e 2 demonstraram ser eficientes sistemas herméticos para a compreensão do processo de fermentação anaeróbica, produção de biometano e biofertilizantes.

PALAVRAS-CHAVES: Biofertilizante, biometano, biodigestão.

ABSTRACT: The experiment was developed in the E.M.EF. Dr. João Thiago do Patrocínio in the municipality of Bagé-RS, by elementary school students, scholarship students of the Women in Engineering Project and aimed to build two didactic models of digesters to understand the process of anaerobic digestion, production of biogas and biofertilizers. The biodigester models 1 and 2 proved to be efficient airtight systems for understanding the process of anaerobic fermentation, production of biomethane and biofertilizers.

KEYWORDS: Biofertilizer, biomethane, biodigestion.

1 I INTRODUÇÃO

O biogás ou biometano é um gás resultante da fermentação anaeróbia (em ausência de oxigênio livre do ar) da matéria orgânica. A produção desse gás, pode ocorrer de forma natural, nos ecossistemas, em aterros sanitários, ou em um sistema de biodigestão dos

subprodutos gerados pelas agroindústrias. O composto gasoso gerado pela decomposição da matéria orgânica é formado por cerca 60% do hidrocarboneto metano (CH4), 35% de dióxido de carbono (CO2) e 5% de outros compostos como hidrogênio, nitrogênio, amônia, ácido sulfídrico, monóxido de carbono, aminas e oxigênio (BIOGÁS, 2020).

Os Biodigestores são equipamentos herméticos e impermeáveis, onde se deposita matéria orgânica para o processo de fermentação anaeróbica, sem a presença de ar, em um determinado período, obtendo-se como resultado a formação de subprodutos gasosos, principalmente o biometano e dióxido de carbono (CO2) e biofertilizantes (MAGALHÃES, 1986).

O biofertilizante é um subproduto obtido a partir da fermentação anaeróbica (sem a presença de ar) de resíduos da lavoura ou dejetos de animais na produção de biogás.

O objetivo dos experimentos foi envolver as educandas a compreenderem o processo de biodigestão anaeróbica, construindo dois modelos de biodigestores para a produção de biogás e biofertilizantes e analisar a eficiência dos subprodutos obtidos de diferentes biomassas no desenvolvimento das plantas.

2 I MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na escola Dr. João Thiago do Patrocínio no município de Bagé-RS e teve a participação de três alunas do ensino fundamental de 6º e 9º anos, bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ, integrantes do projeto Mulheres nas Engenharias. O experimento foi dividido em duas etapas.

Na primeira etapa foi construído o modelo de biodigestor 1, com um galão de 5 litros de água, mangueira de silicone, cola quente, garrafa pet de 600ml, na tampa do galão foi feito um orifício, uma das extremidades da mangueira de silicone encaixada na tampa e a outra colocada dentro da garrafa de 600 ml com água para se observar a liberação do biogás, o sistema foi fechado hermeticamente com cola quente para impedir a entrada de ar atmosférico. No biodigestor 1 (Figura 1), colocou-se 80 gramas de biomassa, 1000 ml de água, 20 gramas de açúcar, o tempo de fermentação anaeróbica foi de 15 dias em temperatura ambiente, sendo que do modelo 1, foram construídas três unidades e introduzidas dentro do sistema diferentes tipos de biomassas, esterco bovino, aviário e cascas e bagaço de bergamota.

Na Segunda etapa foi construído o modelo de biodigestor 2 (Figura 1), com uma garrafa pet de 2 litros, um balão, fita larga, no centro da tampa da garrafa foi feito um

pequeno orifício, colocou -se o balão para se observar a produção de biogás, o sistema foi fechado hermeticamente com a fita larga. No biodigestor 2 adicionou -se 50 gramas de matéria-prima,100 ml de água, sem adição de açúcar. Desse modelo foram construídas três unidades e foram adicionados diferentes tipos de biomassas em cada unidade, esterco bovino, aviário e casca e bagaço de bergamota, o tempo de biodigestão foi de 15 dias em temperatura ambiente. Para analisar a eficiência dos subprodutos gerados no processo de fermentação anaeróbica, o biofertilizante realizou -se um outro experimento, onde foram regadas com 30 ml da substância, 3 (três) ***Brassica juncea*** (mostarda), Figura 2, no mesmo estágio de desenvolvimento e substrato, 350 gramas de pedregulhos, 360 gramas de areia e 400 gramas de solo pelo período de 15 dias observando o seu desenvolvimento.

Figura 1: Modelos dos Biodigestores 1 e 2.

Fonte: Autoras, 2021.

Figura 2: Plantas da espécie ***Brassica juncea.***

Fonte: Autoras, 2021.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

No modelo de biodigestor 1 ocorreu a formação de biogás. Contudo a biomassa de casca e bagaço de bergamota gerou uma maior quantidade de biometano. No modelo de Biodigestor 2, no 3 dia do experimento, observou -se a formação de biogás.

Os três tipos de biofertilizantes apresentaram-se eficientes no desenvolvimento das plantas.

4 I CONCLUSÕES

Os modelos didáticos de biodigestores 1 e 2 demonstraram ser eficientes sistemas herméticos para a observação do processo de fermentação anaeróbica, produção de biogás e biofertilizante. Apresentando também um baixo custo na obtenção dos materiais para a construção dos sistemas anaeróbios. E, o subproduto gerado no processo, um eficiente adubo que pode ser usado como nutriente para as plantas.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

BIOGÁS. **Publicado CETESB** - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo *[S. l.:s.n]*, atual. mar 2020 Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/biogas>. Acessado em: 08 ago 2021.

MAGALHÃES, A. P. T. **Biogás: um projeto de saneamento urbano**. São Paulo: Nobel, 1986, 120p.

CAPÍTULO 10

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL: SABÃO ARTESANAL

Data de aceite: 18/10/2022

Viviane Dias Pereira
Escola Municipal Ensino Integral Patrício Dias Ferreira Caçapava do Sul – RS http://lattes.cnpq.br/9180494958990434

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Maria Fernanda Pereira da Costa
Escola Municipal Ensino Integral Patrício Dias Ferreira Caçapava do Sul – RS http://lattes.cnpq.br/6664869263121150

Marya Eduarda Moraes de Oliveira
Escola Municipal Ensino Integral Patrício Dias Ferreira Caçapava do Sul – RS http://lattes.cnpq.br/0282519952397776

Thainá Silveira da Silva
Escola Municipal Ensino Integral Patrício Dias Ferreira Caçapava do Sul – RS http://lattes.cnpq.br/9847346121057445

RESUMO: O óleo de cozinha usado é um contaminante potencialmente agressivo ao meio ambiente, sobretudo para a água e o solo. Este resíduo sem valor comercial considerável pode se apresentar como uma matéria-prima para a produção de sabão, com a finalidade de explorar os conceitos e valores relacionados ao impacto do descarte inadequado do óleo de cozinha para o meio ambiente e as transformações da matéria. É possível com esta ação desenvolver as habilidades do BNCC como, EF09CI02 que consiste em comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas, contribuir através do conhecimento para a prevenção ao Covid 19 em tempos de pandemia sendo primordial a limpeza das mãos e este trabalho propôs a produção do sabão ecológico a partir do reaproveitamento de óleo residual. As alunas dos anos finais do EF produziram sabões líquidos e sólidos, os produtos foram testados quanto à consistência, eficiência, odores e valores de PH, dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), a fabricação de sabões mostrou -se como uma alternativa sustentável para o reaproveitamento do óleo usado, adequada a prevenção do Covid 19 e as alunas se mostraram motivadas com a apreensão do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Produção sustentável, sabão, óleo usado, descarte adequado, meio ambiente.

ABSTRACT: Used cooking oil is a contaminant potentially aggressive to the environment, especially to water and soil. This waste with no considerable commercial value can be presented as a raw material for soap production, to explore the concepts and values related to the impact of improper disposal of cooking oil to the environment

and the transformation of matter. It is possible with this action to develop the BNCC skills such as EF09CI02 which consists of comparing quantities of reactants and products involved in chemical transformations, establishing the proportion between their masses, contribute through knowledge to the prevention of the Covid 19 in times of pandemic being essential to clean hands and this work proposed the production of ecological soap from the reuse of waste oil. The students of the final years of EF produced liquid and solid soaps, the products were tested for consistency, efficiency, odors and PH values, within the standards established by ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), the manufacture of soaps proved to be a sustainable alternative for the reuse of waste oil, appropriate for the prevention of Covid 19 and the students were motivated with the apprehension of knowledge.
KEYWORDS: Sustainable production, soap, used oil, proper disposal, environment.

1 | INTRODUÇÃO

O sabão de óleo residual pode ser fabricado em casa a partir da reação de saponificação. Durante o processo de saponificação utiliza-se uma base forte (soda cáustica ou potassa) para reagir com os triglicerídeos (óleo) e como produto obtém-se glicerol, glicerina e sais de ácidos graxos (sabão), moléculas responsáveis pela limpeza.

O trabalho justifica-se por apresentar uma metodologia simples que pode ser feita em casa, ser ambientalmente correto, eficiente para a limpeza, que previne o Covid 19 nesse tempo de pandemia (ANVISA, 2020), além de conferir habilidades as alunas dos anos finais do ensino fundamental segundo a Base Nacional Curricular (BRASIL, 2018). Portanto, a produção sustentável de sabão artesanal para fins de uso pessoal é uma alternativa para o uso do óleo residual de cozinha.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram produzidos sabões ecológicos líquidos e sólidos. Para o **sabão ecológico líquido** utilizou-se óleo de cozinha usado previamente filtrado (376 g), soda cáustica a potassa cáustica (81 g), água, álcool etílico (30%), sumo de limão ou essência, balança, bastão ou colher plástica, béquer de vidro ou utensílio inox ou vidro, míxer, panela para banho-maria, peneira ou coador, papel indicador de pH, luvas, máscara e óculos de segurança. Mediu -se a massa de óleo em um recipiente de vidro ou aço inox. Calculou -se a massa da soda cáustica ou potassa cáustica equivalente à massa de óleo pesada, multiplicando- se pelo índice de saponificação conforme destacado na tabela 1 em vermelho.

Óleo	Índice de Saponificação (g soda/g óleo)	Índice de Saponificação (g potassa/g óleo)
Algodão	0,138	0,194
Arroz	0,132	0,185
Girassol	0,136	0,191
Milho	0,136	0,191
Soja	0,131	0,183

Tabela 1: Índice de Saponificação

Fonte: Autoras.

Mediu-se a massa de soda ou potassa cáustica em um recipiente de plástico resistente, misturando a mesma quantidade de água gelada. Acrescentou-se à solução de soda ou potassa cáustica ao óleo e agitou -se até adquirir textura consistente. Utilizou -se o míxer em substituição aos agitadores de laboratório. Aqueceu-se 50 minutos em banho-maria até ficar semitransparente. Adicionou-se álcool até a massa de sabão ficar homogênea. Aqueceu-se em banho maria para que aconteça a evaporação do álcool. Adicionou-se água quente para diluir o sabão (proporção de 1 parte de sabão para 4 partes de água). Acrescentou -se sumo de limão ou essência e mediu-se o pH. Filtrou-se e armazenou-se o sabão em embalagem plástica e vedada.

Para o **Sabão Ecológico Sólido** utilizou-se óleo de cozinha usado previamente filtrado (250 g), gordura animal - sebo bovino (259 g), soda cáustica- pureza maior que 95 % (74 g), água tratada ou filtrada (74 g), balança, recipiente de plástico resistente e recipiente de vidro ou aço inoxidável, bastão de agitação ou colher de plástico, mixer, moldes ou formas ecológicas (caixinha de leite), luvas, máscara e óculos de segurança. Opcional: essência (6 gotas) e argila colorida (2 colheres de café). Em recipiente de vidro ou inox, mediu -se a massa de óleo filtrada e a massa da gordura bovina líquida, anotou-se os valores e calculou-se a massa de soda necessária para reagir com a massa de óleo/ gordura, usando como critério o índice de saponificação, a fim de se obter um produto com composição equilibrada (sem excesso de óleo ou soda). Considerou-se massa de soda = massa de óleo x índice de saponificação, multiplicando-se pelo índice de saponificação conforme destacado na tabela 2 em vermelho.

Óleo/Gordura	Índice de Saponificação (g soda/g óleo)
Banha de Porco	0,148
Óleo de Girassol	0,142
Óleo de Soja	0,143
Óleo de Milho	0,144
Sebo Bovino	0,147
Sebo de Ovelha	0,146

Tabela 2: Tabela de Índice de Saponificação

Fonte: Autoras.

Em um recipiente plástico, mediu-se a massa de soda cáustica calculada, equivalente à massa de óleo/gordura. Mediu-se aproximadamente a mesma quantidade de água em outro recipiente plástico. Misturou-se lentamente a soda e a água até sua completa dissolução. Adicionou-se lentamente a solução de soda sobre o óleo, utilizando-se míxer até a mistura ficar com aparência cremosa. Adicionou-se essências, extratos, corantes, abrasivos. Despejou -se a massa de sabão nos moldes e cobriu-se com papel alumínio ou tampa, a fim de proteger da umidade e da luz. Aguardou-se a massa endurecer e retirou-se dos moldes. Deixou-se em local seco e arejado por aproximadamente uma semana, a fim de completar a reação de saponificação, para que ocorra o processo de cura do sabão.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

Obtivemos para o sabão líquido um litro e meio, utilizamos 376 g óleo de soja, 81 g de potassa e 30 % de álcool etílico. Para o sabão sólido, utilizamos 250g óleo (x 0,143 = 35,75 g), 259 g de sebo bovino (X 0,147= 38,073 g), 74 g de soda cáustica (massa do óleo + massa do sebo bovino) e 74 g de água o que rendeu 455 gramas de sabão sólido. Todos os sabões apresentaram consistência adequada e eficiência para limpeza.

Figura 1 - Sabão produzido

Fonte: Autoras.

4 I CONCLUSÕES

Este trabalho de produção de sabão salienta uma economia com produtos de limpeza, uma ajuda na preservação do meio ambiente, uma minimização na poluição do planeta, além de uma fonte de renda, se for realizado profissionalmente. Finalmente, ressalta-se que durante o período de pandemia do COVID-19, e até mesmo pós pandemia, o sabão foi um dos itens de grande necessidade e usado para limpeza e higienização de espaços e, principalmente, das mãos.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 40, de 5 de junho de 2008. **Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC N° 47/07**. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_40_2008.pdf/0dbd3 b90-7406-4735-b5d7-b7dbdfb7f666, Acesso em 15/05/2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAPÍTULO 11

SUSTENTABILIDADE: REUTILIZAR ÓLEO DE COZINHA RESIDUAL NA FABRICAÇÃO DE VELAS ECOLÓGICAS

Data de aceite: 18/10/2022

Débora Catrin Navarrete
Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Sra. das Graças Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/8318687971034016

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Ana Clara Jardim Coitino
Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Sra. das Graças Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/6997332978502439

Eshelen de Freitas Morales
Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Sra. das Graças Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/0010785922076308

Giovana Marques Mendes
Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Sra. das Graças Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/8537786240019181

RESUMO: O óleo de cozinha é largamente utilizado pelas famílias brasileiras, embora muitos saibam dos prejuízos que causam à saúde e ao meio ambiente. No decorrer desta pesquisa levantaram-se alguns dados sobre o consumo de óleo, destino correto após o uso e reciclagem. A pesquisa foi desenvolvida por professora e alunas de ensino fundamental de uma escola municipal de Bagé/RS, bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, através do projeto de extensão universitária Mulheres nas Engenharias, realizado pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Durante o desenvolvimento do trabalho observou -se a sensibilização das estudantes em relação ao descarte correto do óleo residual de cozinha e um despertar para a reciclagem e possibilidade de geração de renda, que neste caso foi pela confecção de velas ecológicas.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem, óleo residual, sustentabilidade, velas, educação ambiental.

ABSTRACT: Cooking oil is widely used by Brazilian families, although many are aware of the damage it causes to health and the environment. During this research some data on oil consumption, its correct destination after use, and recycling were collected. The research was developed by a teacher and elementary school students from a municipal school in Bagé/RS, scholarship students from the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq, through the university extension project Women in Engineering, carried out by the Federal University of the Pampa - UNIPAMPA. During the development of the work, it was observed the awareness of students in relation to the correct disposal of residual cooking oil and an awakening for recycling and the possibility of income generation, which in this case was by making

ecological candles.

KEYWORDS: Recycling, residual oil, sustainability, candles, environmental education.

1 I INTRODUÇÃO

O óleo de cozinha tem um efeito semelhante ao do petróleo quando despejado na água. Ele forma uma camada impermeabilizante na superfície da água, matando as algas que oxigenam o meio. Com isso, toda a fauna e flora são ameaçadas. Nos solos, os óleos residuais de cozinha impermeabilizam a terra, evitando a renovação dos lençóis freáticos. Quando despejado nas redes de esgoto, se aloja nas paredes das tubulações entupindo-as. Isto aumenta os custos com a manutenção das estações de tratamento (PITTA JUNIOR *et a*l, 2009).

Estima-se que 1 litro de óleo descartado no ambiente pode poluir 25 mil litros de água. Da decomposição do óleo (que ocorre de forma muito lenta) por bactérias presentes no solo ou na água, resulta a emissão do gás metano, um dos principais causadores do efeito estufa.

A reciclagem de óleo de cozinha ainda é pouco usada no Brasil. Apenas 1% do óleo de cozinha é reciclado no país. Cada família brasileira descarta, em média, 1 litro de óleo mensalmente, no entanto, 99% o despeja na pia da cozinha (VIALLI, 2016).

Por estas razões é que se faz de extrema importância informar a comunidade a respeito do destino correto do óleo de cozinha residual e demonstrar formas de reciclagem. Caso o óleo não for reutilizado, este deverá ser colocado, depois de frio em um recipiente (como garrafas pet) e levado até um centro de coleta mais próximo.

Algumas soluções para reciclar o óleo de cozinha são sabão, detergente, glicerina, biogás, biodiesel, ração para animais e resina para tintas. Outro produto que pode ser feito, artesanalmente, com óleo é a vela (REIS *et al*, 2007).

Esta pesquisa teve como objetivos promover a educação ambiental para o descarte correto e a reciclagem do óleo de cozinha usado, transformando-o em velas ecológicas, gerando sustentabilidade e eventualmente renda.

2 I MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho envolveu três alunas do ensino fundamental da escola municipal Nossa Senhora das Graças, localizada em Bagé, no estado do Rio Grande do Sul - RS, as quais são bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, através do projeto de extensão universitária Mulheres nas Engenharias, realizado

pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA.

Para confeccionar a vela utilizou-se: 90 ml de óleo de cozinha usado e filtrado; 3 colheres (sopa) de parafina; pote de vidro; pavio; essência (opcional) e corante ou giz de cera (opcional).

Num pote de vidro colocou-se o óleo, a parafina e o giz de cera em banho- maria até que derreteram por completo; após a parafina estar totalmente derretida acrescentou -se a essência e o corante, mexendo sempre até misturar por completo. Colocou -se a mistura no pote e, enquanto arrefecia, foi colocado o pavio centralizado e preso com um prendedor de roupa ou palito de churrasco com fita adesiva (Figura 1); depois de bem fria, retirou-se o prendedor.

Figura 1: Materiais utilizados

Fonte: Autoras, 2021.

Essa operação foi repetida com o objetivo de alternar as cores, sempre deixando a camada de baixo esfriar bem, antes de acrescentar a próxima. A parafina utilizada foi de pedaços de vela que não seriam mais utilizados. O procedimento utilizado para derreter a parafina e o giz de cera também pode ser executado no micro-ondas em potência alta.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as participantes foram sensibilizadas com as informações coletadas. Por meio desta pesquisa e da prática, as estudantes perceberam o prejuízo que o óleo causa no meio ambiente.

A sensibilização possibilitou que as alunas atuassem como multiplicadoras e que, a

partir dos conhecimentos construídos, compartilhem e alertem a comunidade, a qual fazem parte, sobre a importância do adequado destino do óleo residual.

Através da oficina prática as alunas também compartilharam os princípios da reciclagem com colegas, amigos e familiares. Essa atividade ainda propiciou divulgar uma forma de geração de renda.

Como resultado da utilização do corante obteve-se uma vela em camadas, como pode-se observar na Figura 2.

Figura 2: Vela ecológica concluída

Fonte: Autoras, 2021.

Por meio dessa técnica obteve-se ao final do processo uma vela mais bonita, agregando valor para comercializá-la, caso o objetivo seja a geração de renda.

4 I CONCLUSÕES

Assim, por meio desta pesquisa e da prática, podemos concluir que é possível encontrar formas simples de reaproveitar óleo de cozinha usado, evitando que este tenha um destino inadequado. Conclui-se que esse trabalho conseguiu desenvolver a edu cação ambiental por meio da sensibilização das participantes quanto à importância de dar um destino adequado ao óleo de cozinha usado e aos demais resíduos, reforçando-se a necessidade de reduzir a produção de resíduos, reutilizá-lo quando possível, e segregá-lo na origem, possibilitando a sua reciclagem.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

PITTA JUNIOR, O. S. R., NOGUEIRA NETO M. S., SACOMANO J. B., LIMA, J.

L. A - **Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo**. Disponível em:<http://www.advance sincleanerproduction.net/second/files/ sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-

%20Resumo%20Exp.pdf> acesso em 29/06/2021.

REIS, Mariza Fernanda Power; ELLWANGER, Rosa Maria; FLECK, Eduardo. **Destinação de óleos de fritura**. 2007. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/ sga/oleo_de_fritura.pdf. Acesso em 29/06/2021.

VIALLI, Andrea - colaboração para a Folha UOL – Óleo **que vai pelo ralo destrói canos de água e apenas 1% do óleo usado é reciclado**. Folha Digital de 05/06/2016. Disponível em:<https://www1. folha.uol.com.br/ambiente/ 2016/06/1777707-oleo-que-vai-pelo-ralo-destroi-canos-e-agua-apenas-1-do-gerado-e-reciclado.shtml?loggedpaywall> Acesso em: 28/06/2021.

CAPÍTULO 12

A MATEMÁTICA DO CONSUMO DO CHUVEIRO

Data de aceite: 18/10/2022

Bruna Carvalho Sena Silveira
Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Peri Coronel, Professora Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/7355514774795810

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Energia, Bagé – RS.
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Juliana Young
Universidade Federal do Pampa, Laboratório de Geociências, Caçapava do Sul – RS. http://lattes.cnpq.br/6471849998538272

Emmyly Souza Cavalheiro
Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Peri Coronel, Professora Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/0639754241309496

Maria Eduarda Zaballa Rodrigues
Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Peri Coronel, Professora Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/8495121382840104

Valentina Abreu Sales de Freitas
Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Peri Coronel, Professora Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/1840414588630929

RESUMO: A professora Bruna, da Escola Professor Peri Coronel, juntamente com mais três alunas, participou dos projetos REDE #EuMeninaEuMulher NaEducação: rumo a práxis na Engenharia, tecnologia e inovação do CNPq e Projeto de Extensão REDE “Mulheres nas Engenharias” da UNIPAMPA. Uma das etapas é a realização do curso de formação Mulheres nas Engenharias: Energia e Meio Ambiente, em que um dos módulos abordava a temática “Matemática e o Meio Ambiente”. Com a proposição de verificar a utilidade da matemática no cotidiano, e com o objetivo de refletir sobre o consumo excessivo dos recursos naturais, produziu-se o presente trabalho, em que a proposta foi compreender sobre eficiência energética, calcular os gastos com o chuveiro e as possibilidades de evitar desperdícios com o uso de água e energia elétrica, como forma de preservação do meio ambiente. Desenvolveu -se a oficina “A Matemática do Chuveiro”, que aborda as possibilidades da matemática auxiliar na preservação dos recursos naturais, e teve como objetivo a conscientização sobre o chuveiro no consumo de água e de energia elétrica, que ocasiona um aumento considerável nos valores das contas de água e luz. A primeira ação foi verificar a duração de cada banho e a potência de cada chuveiro. Após, buscou- se uma equação que pudesse representar o consumo de energia e uma para verificar o valor em reais dos banhos. A fim de economizar água e energia elétrica durante os banhos, umas das alternativas encontradas foi diminuir o tempo de duração dos mesmos, passando a tomar banhos ecológicos com duração de 8 a 10 minutos, e o controle desse tempo através de seleção musical, 2 ou 3 músicas previamente escolhidas para ouvir durante o banho. O presente trabalho já foi apresentado na Semana do Meio Ambiente da Unipampa, na 3ª FEBITEC e para os alunos da escola em que a

professora leciona.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência Energética, chuveiro, matemática.

ABSTRACT: The teacher Bruna, from Professor Peri Coronel School, along with three other students, participated in the projects NETWORK #MeGirlMe WomanInEducation: Toward Praxis in Engineering, Technology & Innovation of CNPq and the Network Extension Project "Women in Engineering" of UNIPAMPA. One of the steps is the implementation of the training course Women in Engineering: Energy and Environment, in which one of the modules addressed the topic "Mathematics and the Environment". With the purpose of verifying the usability of mathematics in daily life and with the objective of reflecting about the excessive consumption of natural resources, the present work was produced, in which the proposal was to understand about energy efficiency, calculate the expenses with the shower and the possibilities of avoiding waste with the use of water and electricity, as a way of preserving the environment. We developed the workshop "The Mathematics of the Shower", which addresses the possibilities of mathematics to help preserve natural resources and aimed to raise awareness about the shower in water and electricity consumption, which causes a considerable increase in water and electricity bills. The first action was to verify the duration of each shower and the power of each shower. Then, an equation was sought that could represent the energy consumption and one to verify the real value of the baths. To save water and electricity during the baths, one of the alternatives found was to reduce the duration of the baths, by taking ecological baths lasting 8 to 10 minutes, and controlling this time through music selection, 2 or 3 songs previously chosen to listen during the bath. This work has already been presented at the Unipampa's Environment Week, at the 3rd FEBITEC, and to the students at the school where the teacher teaches.

KEYWORDS: Energy efficiency, shower, mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

O chuveiro elétrico possui alto consumo e é um aparelho com alto custo energético nas casas; é considerado o aparelho elétrico doméstico que mais onera o consumo de energia nas residências. A grande evolução desse produto brasileiro, segundo Pandolfo (2016, p. 9) foi "a redução no consumo de energia, movida pela má fama de ser um aparelho com grande gasto energético."

A Matemática, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) possui um papel relevante de investigação e compreensão dos diferentes aspectos históricos, filosóficos, sociais e culturais, articulando-se com todas as áreas do conhecimento, incluindo as questões socioambientais.

As linguagens matemáticas podem oportunizar melhores condições da capacidade de agir na sociedade, conscientizando sobre os gastos e desperdícios dos recursos tão

importantes como água e energia elétrica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), norteadora em ações educativas no Ensino Básico, traz em sua competência sete, da área de Matemática, sobre,

> "Discutir e/ou desenvolver projetos que abordam, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, busca-se discutir à respeito de um projeto que destaca questões de urgência social, encontrando uma alternativa econômica e eficiente para o uso do chuveiro" (BRASIL, 2018, p. 256).

1.1 O que é eficiência energética?

O site da enciclopédia Wikipédia (2021) nos ajuda a compreender que a eficiência energética é a ação que procura otimizar o uso das fontes de energia, com a utilização mais eficiente para um melhor resultado do consumo energético dos aparelhos.

Uma excelente alternativa é a utilização de energias renováveis como fonte de energia. Entre as fontes de energias renováveis temos a energia solar, através das placas solares, o biogás e o biodiesel.

Mas é preciso lembrar que o uso de energia limpa precisa estar combinado com a taxa de consumo de energia dos aparelhos eletrônicos.

Conforme Altoé et al (2017 p. 286),

> "No Brasil, as primeiras iniciativas do poder público para incentivar o uso de medidas de eficiência energética em nível nacional datam do início da década de 1980. E em 1985 foi instituído o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica com a missão de promover o uso racional de energia elétrica e a criação do Programa Brasileiro de Etiquetagem."

Porém, foi só na década de 2000 que nosso país desenvolveu uma lei no campo da eficiência energética. No ano de 2011, foi apresentado o Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), que aborda diversas ações que podem ser praticadas para elevar a conservação de energia nos setores da indústria, do transporte, das edificações, do saneamento, da educação, dentre vários outros (ALTOÉ et al, 2017).

É através da ENCE – Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, que tem a função de informar o desempenho energético dos equipamentos, veículos leves e edificações - que, segundo Adabo (2021) no site IEI, sabe-se as informações sobre o consumo de energia, além de ser uma garantia de aprovação do Inmetro, através de testes de segurança, eficiência energética e de operação.

Produtos de diferentes naturezas possuem diferentes ENCEs, e só podem ser comparados com produtos de mesma especificidade.

A ENCE possui até sete faixas de eficiência descritas de A até G, que são coloridas em um degradê de verde até vermelho. Quanto mais próxima de A de cor verde, mais eficiente é o produto em questão (ADABO, 2021).

Assim, conforme o site Mundo Educação (UOL, 2022), temos que a eficiência energética (e) é a razão entre a quantidade de energia utilizada (Eutilizada) durante a realização de alguma atividade e a energia fornecida (Efornecida). Matematicamente é obtida através da seguinte fórmula:

$$e = \frac{Eutilizada}{Efornecida}, \qquad \text{Eq. (1)}$$

Uma observação, é que quanto mais próximo de 1 for o valor encontrado para "e", maior será a eficiência energética.

Qual o papel da escola com a eficiência energética?

Pensando em educação como instrumento transformador da sociedade e disseminadora de informações sobre economia, recursos energéticos e fontes de energia, temos na escola o papel fundamental de proporcionar aos educandos uma conscientização sobre a eficiência energética, disseminando informações sobre o tema e levantando hipóteses de como podemos utilizar a energia elétrica com mais economia e eficiência, criando hábitos e práticas mais racionais com o uso e o desperdício da energia elétrica, segundo Lopes Júnior (2016).

Ainda conforme Altoé (2017, p. 291), o PNEf:

> [...] enfatiza a necessidade de trabalhar o tema eficiência energética na educação, nos diferentes níveis de ensino. São apresentados planos para promoção de ações integradas entre escolas e comunidades sobre o combate ao desperdício de energia, de modo que o conhecimento compartilhado na sala de aula possa ser repassado à população. Além disso, é enfatizada a necessidade de expandir os conhecimentos sobre conservação de energia na formação profissional de engenheiros e arquitetos, assim como consolidar a rede de laboratórios de certificação e centros de pesquisa em eficiência energética no país.

No viés educacional, ações que levem os alunos a compreenderem que suas atitudes do dia a dia têm consequência direta no consumo de energia e no uso dos recursos naturais são grandes propulsoras da informação, pois indiretamente atingiremos outras pessoas com o conhecimento passado para os alunos, sejam eles seus pais, avós

e amigos, interferindo assim nos hábitos e conscientização das demais camadas da sociedade (LOPES JÚNIOR, 2016).

Oportunizando esses conhecimentos aos estudantes, incentivaremos o costume de realizarem pequenas ações para a preservação e conservação do meio ambiente, assim como também irão desenvolver um pensamento mais crítico, construtivo e reflexivo, passando a cobrar o mesmo dos governantes. Nesse sentido, a escola se torna multiplicadora de conhecimento.

Após discutirmos sobre a necessidade da conscientização sobre a economia e eficiência energética, passamos para uma nova etapa, a da montagem da oficina propriamente, que será descrita na seção dois, metodologia.

2 | METODOLOGIA

Por ser um item bastante utilizado (o chuveiro e as duchas eletrônicas), e conforme Pandolfo (2016), estes chegam a estar presente em 73,1% das residências brasileiras, utilizado por mais de 110 milhões de pessoas só em nosso país, porém, a maioria das pessoas não compreende como de fato o uso do chuveiro afeta a conta de energia elétrica e o meio ambiente.

Buscou-se então, compreender como é possível melhorar essa questão, compreendendo os custos relacionados com o tempo de banho.

2.1 Etapas do processo

Primeiro, buscou-se saber sobre os consumos de energia elétrica e de água com o uso de duchas e chuveiros elétricos, e a diferença entre eles.

Segundo Pandolfo (2016), as duchas eletrônicas são as mais práticas e econômicas, pois controlam de maneira mais eficaz a temperatura da água.

O próximo passo foi realizar a pesquisa da fórmula mais indicada para calcular o consumo do chuveiro em Watts (W), e converteu -se para o gasto em reais (R$), conforme pode ser visto na Equação 2 (Fórmula de consumo de energia). Precisou-se então, descobrir o tempo habitual de banho e a potência do chuveiro ou ducha de casa.

Com posse desses dados, aplicou -se nas equações para encontrar o valor mensal de cada banho.

$$Consumo\left(\frac{kWh}{mês}\right) = \frac{potência(W)xtempoxdias}{1000}$$

Eq. (2)

Para calcular o valor monetário, precisa-se fazer uma média do valor do kWh em virtude das atuais tarifas cobradas segundo as normas da ANAEEL (2017).

O valor médio do kWh aplicado pela Companhia Estadual de Energia Elétrica é de R$0,49. Assim, usa-se a fórmula para encontrar a média das tarifas da Companhia Estadual de Energia Elétrica, pode ser vista na equação 3.

$$ValoremR\$ = Consumo\left(\frac{kWh}{mês}\right)x0{,}49$$

Eq. (3)

A partir do uso da equação 2, consegue-se precisar o impacto monetário mensal do chuveiro na conta da energia.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível fazer uma média do gasto com banhos na conta de energia elétrica, com base nas casas de cada participante, e a resposta encontrada foi alarmante, pois o chuveiro, quando usado de forma exagerada, pode ser um grande “vilão” do consumo elétrico e hídrico, como pode-se analisar na tabela 1.

Participantes	Tempo do banho	Consumo (kWh)	Gasto (R$)
Aluna 1	30 minutos	102	49,98
Aluna 2	45 minutos	173,25	84,89
Aluna 3	10 minutos	29,07	14,24

Tabela 1: Consumo de energia elétrica durante o banho

Fonte: Autoria própria

Após a análise do gasto com o chuveiro em cada banho, foi possível elencar algumas considerações importantes: Quanto maior a potência do chuveiro, maior é o seu gasto com

energia elétrica, e ao utilizar o chuveiro no nível máximo de temperatura, maior será o gasto de energia elétrica.

Através dessa experiência, houve uma conscientização por parte das participantes, e passou-se a experimentar banhos de menor duração, entre 8 e 10 minutos com o chuveiro aberto.

Na tabela 2 pode-se comparar e perceber a diferença de gastos reais com banhos de duração mais curtas – os banhos ecológicos – tendo por princípio a utilização dos mesmos equipamentos eletrônicos para os cálculos encontrados na tabela 1.

Participantes	Tempo do banho	Consumo (kWh)	Gasto (R$)
Aluna 1	10 minutos	34,68	16,99
Aluna 2	10 minutos	39,27	19,25
Aluna 3	8 minutos	22,23	10,89

Tabela 2: Consumo do banho ecológico

Fonte: Autoria própria

Ao analisarmos a tabela acima, podemos perceber que com banhos de menor duração, a economia de luz elétrica pode ser de mais de 50% em dinheiro. Outro fator analisado durante as pesquisas, foi o consumo excessivo de água durante esses tempos de banho, pois quanto maior for o chuveiro, mais água ele gasta durante os banhos e, diminuindo o tempo de chuveiro aberto, reduz significativamente o desperdício de água.

4 I CONCLUSÕES

Após essa experiência, foi possível perceber que embora o chuveiro seja um “vilão” do consumo de energia e do desperdício de água, é possível utilizá-lo de forma mais eficiente e ecológica, vindo a contribuir com o meio ambiente, com os recursos naturais e com a economia doméstica.

Ao tomar consciência dos valores encontrados para os banhos, descobre- se que, com pequenas atitudes, pode-se melhorar e muito o nosso planeta, e reduzir as contas de água e de energia elétrica. Passa-se a repensar as ações e encontrar formas de contribuir para o meio ambiente e para a economia doméstica. Uma dessas ações foi diminuir o tempo de duração dos banhos e passar a controlar esse tempo através de músicas, pois

em média, cada música tem a duração de 3 minutos, sendo assim, limita-se a execução de 3 músicas enquanto se toma banho. Conforme a BNCC (BRASIL, 2018, p. 265), diz:

> "O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais."

Sendo assim, este trabalho buscou de forma prática e eficiente contribuir para que, em tempo pandêmico, pare-se para (re)pensar hábitos e costumes, adquirindo consciência e novas atitudes frente ao tempo de banho, considerando o consumo de água e de energia elétrica.

A oficina, elaborada a partir do presente trabalho, foi apresentada na Semana do Meio Ambiente 2021 da UNIPAMPA, e foi presente na categoria Matemática e suas tecnologias da 3ª FEBITEC, uma feira binaci onal em parceria entre o Brasil e o Uruguai, onde foram recebidas duas premiações: Menção Honrosa e Menção Honrosa por júri popular. Também foi apresentada na escola em que a professora leciona, no evento do curso, denominado "Sustentabilidade: Mulheres em Ações Transversais", onde os alunos dos anos finais assistiram o vídeo apresentado na 3º FEBITC e tiveram a oportunidade de refletir sobre o tempo no banho e os impactos na conta de luz e no meio ambiente, também foram incentivados a diminuírem a duração de seus banhos e a utilizarem o recurso das músicas como forma de controlar o tempo de banho.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

ADABO, Gabrielle. **O que** é **a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE)?.** IEI Brasil - International Energy Initiative. 2021. Disponível em: <https://iei-brasil.org/2019/05/30/o-que-e-a-etiqueta-nacional-de-conservacao- de-energia-ence/>. Acesso em 27 ago.2021.

AGÊNCIANACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANAEEL). **Tarifas consumidores**. Brasília. SGT - publicado: 24/02/2016; última modificação: 03/04/2017. Dispon ível em: <http://www.anaeel.gov.br/tarifas-consumidores>. Acesso em 28 ago. 2021.

ALTOÉ, Leandra et al. **Políticas públicas de incentivo** à **eficiência energética**. 2017. Estudos Avançados [online]. 2017, v. 31, n. 89, pp. 285-297. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890022. Acesso em 27 de fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação é a base.** Base Nacional Comum Curricular. Brasília. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 28 ago. 2021.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília: MECSEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf/>. Acesso em 28 de agosto de 2021.

LIMA. Diego Roberto Sousa. **Como calcular o consumo da energia e os gastos de um chuveiro elétrico.** OAK Energia - Energia Solar Fotovoltaica, Biodigestor e Energias Renováveis. 2021. Disponível em: <https://oakenergia.com.br/blog/como-calcular-o-consumo-de-energia-e-os- gastos-de-um-chuveiro-eletrico>. Acesso 10 ago. 2021.

_____. **Eficiência Energética.** OAK Energia - Energia Solar Fotovoltaica, Biodigestor e Energias Renováveis. 2021. Disponível em: <http://oakenergia.com.br/topicos/eficiencia-energetica>. Acesso em 05 fev. 2022.

_____. **Eficiência Energética**. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Efici%C3%AAncia_ energ%C3%A9tic a&oldid=62000444>. Acesso em: 7 set. 2021.

LOPES JÚNIOR. Luiz Carlos. **A importância da educação para a eficiência energética.** Portal Ambiente Legal. 26 de outubro de 2016. Disponível em: <http://ambientelegal.com.br/a-importancia-da-educacao-para-a-eficiencia- energetica/>. Acesso em 05 fev. 2022.

PANDOLFO, Carlos Rodrigo. **Projeto de ducha eletrônica: facilitando a troca da resistência elétrica**. 2016. Monografia (Graduação em Design) – Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 21 jun. 2016. Disponível em: http://hdl.handle.net/10737/1331. Acesso em 12 de ago. 2021.

CAPÍTULO 13

AÇÕES SUSTENTÁVEIS NA ESCOLA: TRANSFORMAR PARA BRINCAR

Data de aceite: 18/10/2022

Cristiane Machado da Costa
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/4438832071966995

Cristine Machado Schwanke
Universidade Federal do Pampa - Curso de Engenharia de Energia Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/3059657263844680

Eduarda Pacheco Nóbrega
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/2900570132792128

Maria Eduarda Mendes da Silva
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé – RS
http://lattes.cnpq.br/1581424022853050

Nathalia Paula Soares Gonçalves
Escola Municipal de Ensino Fundamental Téo Vaz Obino Bagé - RS
http://lattes.cnpq.br/1335044343491729

RESUMO: A ação "Transformar para Brincar" teve como objetivo buscar desenvolver em nossos alunos ações responsáveis e saudáveis, seja junto à nat8ureza, em suas casas ou mesmo na comunidade onde vivem, como na escola, incentivando a criação de hábitos ecologicamente corretos de modo a formar um mundo melhor, despertando a conscientização a respeito do Meio Ambiente e da importância da sua preservação, assim como da necessidade do reaproveitamento do lixo por meio da reciclagem.
PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente, conscientização, reaproveitamento de lixo.

ABSTRACT: The "Transform to Play" action aimed to develop responsible and healthy actions in our students, whether in nature, in their homes or even in the community where they live, such as at school, encouraging the creation of ecologically correct habits to form a better world, raising awareness about the environment and the importance of its preservation, as well as the need to reuse waste through recycling.
KEYWORDS: Environment, consciousness, reuse of garbage.

1 I INTRODUÇÃO

A educação ambiental nas escolas pode ser determinante para a amenização dos problemas que, há anos, vêm sendo causados ao meio ambiente pela ação do homem.

As crianças representam as futuras gerações em formação e, como estão em fase de desenvolvimento cognitivo, supõe-se que nelas a consciência ambiental possa ser internalizada e traduzida de forma mais bem-sucedida do que nos adultos, já que ainda não possuem hábitos e comportamentos constituídos (CARVALHO, 2001).

O desenvolvimento sustentável, ideal a

ser alcançado por todos os países que discutem os problemas ambientais, surge a partir de uma mudança de hábitos, que pode ser ensinada nas escolas. Estudos têm mostrado que ações educativas relacionadas ao ambiente natural apresentam ganhos cognitivos, mudança de valores e auxiliam na construção da consciência social e individual (FONSECA, 2007). De acordo com Grohe (2015), o programa Escolas Sustentáveis incentiva a reflexão e prioriza o diálogo entre os conhecimentos científicos, culturais e os saberes locais, ao mesmo tempo em que propõe a gestão democrática da escola com a comunidade escolar.

Portanto, a ação pretendeu fomentar a mudança de atitudes e valores de forma lúdica, porém educativa.

2 I O PROBLEMA

A ação iniciou com uma reunião no laboratório de ciências da escola entre a professora e alunas bolsistas do projeto, para definição do tema, sendo apresentada diversas possibilidades, mas em virtude do momento em que estávamos vivenciando “a pandemia”, as crianças estavam vivenciando um momento de transição entre o isolamento e o retorno à escola presencialmente, no modelo híbrido após um longo período de isolamento social e não poderiam utilizar a pracinha da escola, pois devido aos protocolos os espaços compartilhados ainda não estavam liberados, sendo necessário o cumprimento dos protocolos de prevenção da contaminação do Covid19. Observamos assim a oportunidade de, a partir da observação da necessidade da escola e demanda dos alunos neste momento, contribuir com o processo de educação ambiental e socialização das crianças.

Assim, iniciou-se a ação sustentável para transformar a realidade da Escola e dos alunos, auxiliam na construção da consciência social e individual.

3 I METODOLOGIA

Foram realizadas reuniões semanais no laboratório de ciências da escola, para escolha do tema, elaboração, organização e planejamento das ações a serem realizadas durante o desenvolvimento do projeto.

Inicialmente foram discutidos o tema, o público-alvo, ou seja, quais turmas poderiam participar da oficina e a metodologia a ser utilizada. Em um segundo momento deu-se início a pesquisa teórica, sobre sustentabilidade, a importância de colocar em prática a utilização dos 3 R’s (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), a maneira em que os materiais poderiam ser reaproveitados para a construção dos brinquedos, informações relevantes sobre o tempo

de reciclagem dos materiais presentes no cotidiano das crianças.

Após a realização das pesquisas, iniciaram ações de busca de materiais recicláveis para doação na escola, nesta etapa do processo as alunas passaram nas salas, solicitando doações de materiais (Figura 1).

Com os materiais arrecadados em mãos foram confeccionados cartazes com o tempo de decomposição dos materiais e realização de testes para a criação de cada brinquedo selecionado para ser confeccionado na oficina.

Figura 1: Pesquisa bibliográfica e organização da oficina

Fonte: Autoras (2021).

4 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de dezembro/2021 as crianças do terceiro ano colocaram a mão na massa, inicialmente foi realizada com os alunos uma conversa com alguns questionamentos, com a finalidade de saber qual era o conhecimento prévio da turma. Então foi apresentado um cartaz com algumas embalagens do cotidiano doméstico das crianças e o tempo de composição de cada um deles, convidando as crianças a refletirem sobre o lixo produzido

e os impactos ambientais.

Posteriormente, foi feita uma demonstração de como procederia à confecção dos brinquedos (Figura 2), de acordo com as instruções de cada brinquedo.

Figura 2: Demonstração dos brinquedos que poderiam ser feitos durante a atividade.

Fonte: Autoras (2021).

Os brinquedos confeccionados foram: vai-e-vem de garrafa pet; foguete com rolo de papel toalha, regador com garrafa de amaciante, papa bolinha com garrafa de cinco litros de água mineral, vaso de flor com garrafa pet, binóculo com rolo de papel higiênico, cofrinho com latinhas de leite e bilboquê de garrafa pet.

Após a demonstração, os alunos foram convidados a escolher quais brinquedos gostariam de construir, em seguida escolher e fazer a separação do material disponibilizado na bancada para o brinquedo escolhido e pôr em prática a construção com o auxílio das alunas do projeto, como apresentado na Figura 3.

Cabe ressaltar que, em todo tempo, durante a construção dos brinquedos com os materiais recicláveis, as bolsistas do projeto convidavam os alunos a refletirem sobre os impactos ao meio ambiente que aquele material causaria se fosse descartado, fomentando neles a consciência ambiental.

Figura 3: Alunas do projeto auxiliando os alunos na realização das atividades

Fonte: Autoras (2021).

Alunos confeccionaram seus próprios brinquedos, Figura 4 e Figura 5, utilizados por eles posteriormente durante o recreio.

(a) (b)

Figura 4: Alunos construindo seus brinquedos com material reciclável:

Recorte garrafas PET; (b) Recorte sobras de EVA para f inalizar. Fonte: Autoras (2021).

(a) (b)

Figura 5: Materiais confeccionados: (a) boca do palhaço, bilboquê, cofrinho, foguete, vai-e-vem, vaso de f lores porquinho; (b) cofrinhos, bilboquê, cesta de f lores , vira-vira.

Fonte: Autoras (2021).

Após a confecção, os alunos testaram os brinquedos confeccionados e foram trocando entre os colegas (Figura 6).

Figura 6: Alunos brincando com os brinquedos confeccionados.

Fonte: Autoras (2021)

O encerramento destas ações deu-se com realização da oficina e a visita da Coordenadora do projeto Mulheres na Engenharias e a entrega dos kits prevenção ao covid-19 na escola.

Figura 7: Coordenadora e alunas apresentando o projeto para os alunos do 3° ano.

Fonte: autora (2021)

5 I CONCLUSÃO

Os brinquedos confeccionados com materiais recicláveis, além de ajudar a preservar o meio ambiente, contribuem para o desenvolvimento da criatividade da criança e aprendizado em relação ao desperdício. É uma maneira simples e divertida de educar, contribuindo para o desenvolvimento da consciência ecológica e a formação de cidadãos críticos.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio financeiro recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem o qual não teríamos conseguido desenvolver esse projeto.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, I.C.M. **Qual educação ambiental?: Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.43-51, abr./jul. 2001. Quadrimestral. Disponível em< https://smastr16.blob.core.windows.net/cea/cea/Revista_ Agroecologia_parte11.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2022.

FONSECA, M.J.C.F. **A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil**. Educação e Pesquisa, v. 33, n. 1, p. 63-79, abr. 2007. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/ep/a/cPp37TvJPTgx3XPNM9z7LSj/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2022.

GROHE, S.L.S. **Escolas Sustentáveis: Três Experiências no Município de São Leopoldo**. 2015. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

CRISTINE MACHADO SCHWANKE - Professora Associada da Universidade Federal do Pampa - campus Bagé. Docente do Curso de Engenharia de Energia ministra componentes curriculares de Máquinas de Fluido I, Máquinas de Fluido II, Mecânica Geral, Laboratório de Sistemas Térmicos e de Fluidos, Máquinas de Deslocamento Positivo e Introdução a CFD. Engenheira Mecânica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, mestre e doutora em Engenharia, pelo PPGEMMM/UFRGS. Foi Coordenadora do Curso de Engenharia de Energias Renováveis e Ambiente/UNIPAMPA/Campus Bagé (2009-2013); Coordenadora da Comissão Local de Extensão/Campus Bagé (2018-2021); membro da Comissão Superior de Extensão - CSext (2019-2021). É membro do Conselho Superior Universitário (CONSUNI) da UNIPAMPA e da Comissão Permanente de Regimento e Normas. Seus projetos, produção científica e interesses de pesquisa são em formação de professores de ciências da natureza e suas tecnologias, formação de professores extensionistas, assim como fomentar à participação e à formação de meninas e mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação despertando o interesse vocacional de estudantes do sexo feminino da Educação Básica e do Ensino Superior por estas profissões e para a pesquisa científica e tecnológica. E, pesquisa nas áreas de tecnologias digitais na educação, educação ambiental, energias renováveis; biomassa; biodiesel; biogás; resíduos sólidos, máquinas de fluxo e Dinâmica de Fluidos Computacional. Tem experiência na área de Energia, Matemática, Metrologia, Automação da Manufatura, Materiais e Processos, Armazenamento de Hidrogênio, Metalurgia do Pó. E-mail para contato: cristineschwanke@unipampa.edu.br

JULIANA YOUNG. GEÓLOGA - Especialista em Gestão Regional de Recursos Hídricos pelo IPH/UFRGS, Mestre em Engenharia pela PPGEC/UFRGS e Doutora em Engenharia Civil pelo PPGEC/UFSM. Atualmente é Geóloga na Universidade Federal do Pampa - Campus Caçapava do Sul. Foi coordenadora da Comissão Local de Extensão/Campus Caçapava do Sul (2013-2015); membro da Comissão Superior de Extensão - CSext (2013-2015) e Membro do Conselho do Campus Caçapava do Sul (2013-2015). Foi membro da Comissão de Inovação e Empreendedorismo (2021-2022). É representante da Unipampa no Comitê de Gerenciamento do Rio Camaquã, presidente da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (DRHS/SEMA), membro da Comissão de Geologia do Campus Caçapava do Sul, coordenadora da Comissão de Acompanhamento do Plano de Carreira Técnico Administrativo em Educação (CIS/UNIPAMPA), coordenadora adjunta do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Águas Subterrâneas (NEAS). Seus projetos, produção científica e interesses de pesquisa são em gestão integrada de recursos hídricos, empoderamento feminino na gestão das águas, saneamento, águas subterrâneas e educação ambiental. E-mail para contato: julianayoung@unipampa.edu.br